



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN
PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL
PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS
ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

**ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN
WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA**

ASESOR:

MGRT. SHEILA MABEL LEGENDRE SALAZAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL


CHIMBOTE – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) LULO PUYCAN ENRRIQUE y QUEZADA CUEVA, WILFREDO BRYAN cuyo título es: ZONIFICACION DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACION PARA VIVIENDAS SEGÚN PARAMETROS URBANISTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, NUEVO CHIMBOTE -2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 12.....(número)
DOCE.....(letras).

Chimbote, 10 de diciembre de 2018


.....
Dr. CERNA CHAVEZ RIGOBERTO
PRESIDENTE
.....
Mgtr. LEGENDRE SALAZAR SHEILA MABEL
SECRETARIO
.....
Mgtr. FERNANDEZ MANTILLA JENISSE DEL ROCIO
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darnos la dirección correcta en cada paso que avanzamos, y que siempre nos orientó con principios y valores para poder lograr nuestros objetivos.

A NUESTROS PADRES:

A mis nuestros padres por el apoyo incondicional, por brindarnos sus consejos, enseñanzas, y todo lo que conllevo alcanzar este logro.

A NUESTRAS FAMILIAS:

Agradecemos a los demás miembros de nuestras familias que siempre estuvieron con nosotros en obstáculo y que sus palabras son sirvieron para seguir adelante en todo.

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por permitirnos estudiar la carrera de Ingeniería Civil. Porque siempre ha estado en cada paso que dábamos y nunca nos ha abandonado.

A NUESTRAS FAMILIAS:

Principalmente a nuestros padres, por su energía y fuerza que nos ha servido como motivación para avanzar, además de nuestros hermanos que son fuente de inspiración para nosotros.

A NUESTROS DOCENTES:

Por los conocimientos brindados durante los años estudiados, por la paciencia en cada proceso aprendido y la motivación de realizar la tesis. Asimismo, agradecidos con nuestra asesora por su orientación y apoyo en la elaboración de nuestra tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, con DNI N°77492397 y WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA, con DNI N°73708095 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaró bajo juramento que toda la documentación que acompañó es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me doblego a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 10 de Diciembre de 2018



.....
Enrique Duxtyng Lulo Puycan

DNI N°77492397



.....
Wilfredo Bryan Quezada Cueva

DNI N°73708095

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado: “Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018”.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción que abarca la realidad problemática, antecedentes, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación y objetivos de la presente tesis de investigación.

En el segundo capítulo se describe la metodología de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variable y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación realizada por los tesisistas para dar solución al problema presentado.

En el cuarto capítulo, se discutirá los resultados llegando a conclusiones objetivas y recomendaciones para las futuras investigaciones.

Asimismo, el presente estudio es elaborado con el propósito de obtener el título profesional de ingeniero civil.

Con la convicción que se me otorgará el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias y apreciaciones que se brinden a la presente investigación.

INDICE

PÁGINA DE JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vvi
INDICE.....	vii
INDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática	12
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	20
1.3.1. Zonificación.....	20
1.3.2. Suelos.....	20
1.3.2.1. Clasificación de los Suelos	20
1.3.2.1.1. Clasificación de los suelos según SUCS	21
1.3.2.1.1.1. Suelos gruesos	21
1.3.2.1.1.2. Suelos Finos.....	22
1.3.2.2. Propiedades físico – mecánicas del suelo	23
1.3.2.2.1. Ensayos para determinar las propiedades físicas de los suelos	23
1.3.2.2.1.1. Contenido de humedad	23
1.3.2.2.1.2. Análisis granulométrico.....	23
1.3.2.2.1.3. Límite líquido	25
1.3.2.2.1.4. Límite plástico.....	27
1.3.2.2.1.5. Índice de plasticidad	28
1.3.2.2.1.6. Coeficiente de curvatura.....	29
1.3.2.2.1.7. Coeficiente de uniformidad	29
1.3.2.3. Perfil estratigráfico	30
1.3.2.4. Capacidad Portante.....	30
1.3.2.4.1. Ángulo de Fricción	31
1.3.2.4.2. Peso Específico.....	31

1.3.3. Cimentación.....	31
1.3.3.1. Cimentaciones Superficiales.....	32
1.3.3.1.1. Profundidad de Cimentación.....	32
1.3.3.1.2. Tipos de Cimentación.....	32
1.3.3.1.3. Cimentaciones Superficiales en taludes.....	33
1.4. Formulación del problema	33
1.5. Justificación del estudio	33
1.6. Objetivos.....	34
1.6.1. Objetivo General.....	34
1.6.2. Objetivos Específicos.....	34
II. MÉTODO	35
2.1. Diseño de la investigación	35
2.2. Variables, Operacionalización	35
2.2.1. Variables.....	35
2.2.1.1. Variable Independiente	35
2.2.2. Operacionalización	36
2.3. Población y muestra	37
2.3.1. Población	37
2.3.2. Muestra.....	37
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	37
2.4.1. Técnica de recolección de datos	37
2.4.2. Instrumento de recolección de datos	38
2.5. Validez y confiabilidad.....	38
2.6. Métodos de análisis de datos	38
2.7. Aspectos éticos.....	39
III. RESULTADOS	40
IV. DISCUSIÓN.....	48
V. CONCLUSIÓN	50
VI. RECOMENDACIONES	52
VII. REFERENCIAS.....	53
VIII. PROPUESTA.....	56
ANEXOS	61

INDICE DE TABLAS

TABLA 01: Granulometría del Suelo.....	38
TABLA 02: Límites de Consistencia del suelo.....	40
TABLA 03: Clasificación del suelo mediante SUCS.....	42
TABLA 04: Ensayo de Penetrómetro Dinámico Ligero (DPL).....	42

RESUMEN

El objetivo de este proyecto de investigación consistió en presentar la Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote, en este proyecto se hace una investigación descriptiva acerca del suelo de la zona del estudio que tiene como objetivo poder brindar información fundamental sobre el terreno de fundación, la primera etapa se centró en la identificación de la zona de influencia, el reconocimiento del lugar de estudio para la posterior determinación de los puntos de perforación para obtención de muestras las cuales se llevaron a cabo mediante Calicatas que son perforaciones del suelo que nos brindan los resultados más fehacientes, durante de la etapa de resultados se observa la ejecución de ensayos de laboratorio para el cálculo de las características fundamentales del suelo como el Límites de Consistencia, Índice de plasticidad, granulometría del suelo que aportaron a poder clasificar el suelo, también se obtuvo un perfil estratigráfico del suelo del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, donde se describió el tipo de suelo según el sistema SUCS.

Se concluye afirmando que se logró realizar la zonificación de suelo del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, lo cual dejara como base referencial un plano de zonificación según las características del suelo para diferentes fines de construcción que aporten a una construcción de edificaciones resistentes y seguras o fines que consideren necesarios los pobladores y municipio de este distrito.

Palabra clave: Zonificación de suelo, Calicatas, SUCS, perfil estratigráfico.

ABSTRACT

The objective of this research project was to present the zoning of the land and the foundation proposal for housing, the urban parameters in the Housing Program, Programa Piloto de Asentamientos Orientados, the Nuevo Chimbote district, in this project a Descriptive investigation about soil information on the ground of the foundation, the first stage focused on the identification of the area of influence, the place of study for the later. of the samples that have been carried out by means of pits that are perforations of the soil that give us the most reliable results, during the stage of the results the execution of the laboratory tests for the calculation of the fundamental characteristics of the soil is observed as the Consistency Limits, Plasticity Index, soil granulometry that provides a leveling power of the soil, a stratigraphic profile of the soil was also obtained Programa Piloto de Asentamientos Orientados, where the soil type according to the SUCS system is described . The conclusion is that soil zoning is being carried out. Pilot program. Orientated settlement pilot, which refers to the basis of soil characteristics. or fines that the residents and the municipality of this district consider.

Keyword: Zoning of soil, Pit, SUCS, stratigraphic profile.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El crecimiento poblacional, conlleva a la invasión de terrenos y por consecuencia el incremento de urbanizaciones informales donde se realiza la construcción de edificaciones sin conocimiento de ingeniería, en la actualidad la mayoría de peruanos no conocen la importancia de un estudio de suelos y a su vez creen que todo tipo de terreno es apto para una construcción eficiente; pero sucesos presenciados en muchas zonas del país indican lo opuesto, debido a que se ha presenciado problemas tales como: asentamiento, expansión, deslizamiento y otros. Los problemas más frecuentes, son debidos a la carencia de un estudio previo del suelo de fundación, lo cual provoca un total desconocimiento de las características del suelo, y como consecuencia un inadecuado diseño estructural. Este caso es visto en gran cantidad en el ámbito nacional y local.

En el ámbito local la mayoría de Neo Chimbotanos construye sus viviendas empíricamente, careciendo de conocimiento sobre el terreno de fundación de dichas construcciones. La consecuencia de esto puede darse un mal diseño de cimentaciones para el tipo de suelo encontrado y esto puede traducirse en que no solo la propia vivienda sino las construcciones aledañas sufran fallas por asentamientos, y por ello el deterioro de estas llegando muchas veces al colapso de las mismas.

En la actualidad el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados cuenta con 2100 habitantes aproximadamente, estando distribuidos en 576 lotes de los cuales 425 son viviendas construidas, el 80% son viviendas sin asesoramiento especializado por tal motivo se realiza esta investigación con el fin de brindar información; sobre el terreno de fundación a las autoridades pertinentes para hacerle llegar a los pobladores.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Internacionales

La autora Avilés (2013, p. 1), en su tesis denominada “**Caracterización Geológica-Geotécnica del sur de la ciudad de Quito**”, que tuvo como **objetivo principal** realizar la caracterización geológica-geotécnica del subsuelo en el Sur de la Ciudad de Quito en función del análisis de sus propiedades geomecánicas, en donde llegó a las siguientes conclusiones:

“Mediante la zonificación geológica – geotécnica se determinó cinco zonas o unidades geotécnicas: Zona I (Excelente), Zona II (Buena), Zona III (Regular), Zona IV (Mala) y Zona V (Muy Mala), determinadas a través de técnicas de superposición de mapas temáticos previamente elaborados como: Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa de zonificación de Niveles Freáticos, Mapa de Clasificación SUCS, Mapa de Zonificación de la Capacidad Portante del terreno. La zonificación geológica–geotécnica se realizó a partir de la distribución litológica, distribución de los niveles freáticos, origen y características geológicas de los materiales, observaciones, medidas de campo y la ayuda de sistemas de información geográfica, que permitieron zonificar y clasificar el sur de la ciudad de Quito, mediante técnicas de superposición de mapas temáticos previamente elaborados como: Mapa Geológico, Mapa Geomorfológico, Mapa de zonificación de Niveles Freáticos, Mapa de Clasificación SUCS, Mapa de Zonificación de la Capacidad Portante del terreno, a quienes se les asignó un peso o valoración dependiendo de su comportamiento. El sistema de clasificación de suelos utilizado en el trabajo de investigación fue el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos “SUCS”, utilizado para fines

geotécnicos porque abarcan parámetros como: contenido de humedad, límites de Atterberg y granulometría, proporcionando de esta manera datos confiables” (Avilés, 2013, p. 105).

El autor Ochoa (2013, p. 1), en su tesis denominada “**Identificación y características geotécnicas de los depósitos de suelos de la ciudad de Veracruz**”, tuvo como **objetivo principal**: Identificar los principales depósitos de suelo que subyacen y se encuentran distribuidos en todo el Puerto de Veracruz y zonas conurbadas. Donde se llegó a las siguientes conclusiones:

“Los depósitos de suelo de la Ciudad de Veracruz y zonas conurbadas son de reciente deposición, suelos jóvenes pertenecientes al Cuaternario y el Terciario superior. La geodinámica externa está regida por la acción marina en litoral, eólica en los médanos y la acción aluvial representada por el río Jamapa, que son las que modelan la topografía y el paisaje del lugar. Las fallas de Zacamboxo y el Clarión son las que tiene mayor influencia sísmica en la ciudad de Veracruz y zonas conurbadas. Los depósitos marinos se encuentran a todo lo largo del litoral, conformados por arenas finas, con intercalaciones de arcillas de mediana y alta plasticidad y fragmentos de coral. Las arenas de los depósitos de suelo de litoral y las de médano son mal graduadas, estas características también la presentan las arenas detectadas en la zona aluvial. Para diferenciar la densidad relativa de los depósitos de arena de litoral y de médano, se realizó la Figura 6.1 que muestra las envolventes de cada depósito, de ella se deduce que las arenas de litoral se encuentran pre consolidadas dentro del rango de presiones verticales efectivas 0.15 kg/cm^2 a 1.0 kg/cm^2 , a este mismo nivel de presiones las arenas de dunas, presentan densidades relativas por debajo de las de litoral” (Ochoa, 2013, p. 73).

1.2.2. Nacionales

Los autores Briones e Irigoin (2015, p. 1), en su tesis denominada **“Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del Anexo Lucmacucho Alto - sector Lucmacucho, Distrito de Cajamarca”** Se tuvo como **objetivo principal** zonificar mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares la expansión urbana del Anexo Lucmacucho Alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca, llegaron a las siguientes conclusiones:

“La hipótesis de la investigación ha sido demostrada: El Anexo Lucmacucho Alto se zonifica como un suelo limoso, arcilloso, arenoso con una capacidad portante admisible de diseño que varía de 0.15 Kg/cm² a 2.1 Kg/cm², los resultados obtenidos se encuentran dentro de estos rangos. El suelo del área en estudio a una profundidad de 1.50 m, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) está constituido básicamente por los siguientes tipos de suelos: Limo arenoso (ML), arcilla ligera arenosa (CL), arena limosa (SM), limo elástico arenoso (MH), arenas arcillosas (SC), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), suelo orgánico con arena (OH), gravas arcillosas (GC) y arenas densas arenosas (CH). A una profundidad de 1.50 m y en función a su granulometría, límites de Atterberg, Proctor, peso específico, contenido de humedad, se obtuvieron el ángulo de fricción y de cohesión de los suelos del sector Anexo Lucmacucho Alto, y considerando además como datos asumidos para el cálculo una profundidad de 1.50 m y un ancho de 0.80 m de cimiento corrido, cimentación más común en la construcción de viviendas

unifamiliares, se obtuvo que la capacidad portante admisible de diseño varía de 0.19 Kg/cm² a 2.03 Kg/cm². Según la zonificación por capacidad portante del suelo, se ha obtenido 4 zonas: ZONA I: Está compuesta por los siguientes suelos: Suelos orgánicos con arena (OH), arcillas limosas orgánicas con baja plasticidad (OL), limo elástico arenoso (MH). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 0 a 0.50 kg/cm², esta zona presenta baja capacidad portante. ZONA II: Está compuesta por los siguientes suelos: Arcilla ligera arenosa (CL), arcillas densas arenosas (CH), limo arenoso (ML). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 0.5 a 1 kg/cm², esta zona presenta baja capacidad portante. ZONA III: Está compuesta por los siguientes suelos: Arena limosa (SM), arenas arcillosas (SC). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 1 a 1.50 kg/cm², esta Zona presenta una capacidad portante media. ZONA IV: Está compuesta por los siguientes suelos: Gravas arcillosas (GC). La capacidad admisible de diseño para esta zona varía de 2 a 2.5 kg/cm², esta zona presenta capacidad portante alta” (Briones e Irigoin, 2015, p. 68).

Los autores Aguilar y Delgado (2015 pág. 1), en su tesis denominada **"Zonificación del suelo subyacente, para el diseño de cimentaciones de los sectores: Miraflores, San Isidro, San Borja y Centro Poblado Torres Belón, del Distrito de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque"**, se tuvo como **objetivo principal** realizar la zonificación de suelos de la parte Norte y Sur-Este del Distrito de Pomalca, en los Sectores de Miraflores, San Isidro, San Borja y el Centro Poblado Torres Belón, para su uso en edificaciones. Donde llegaron a las siguientes conclusiones:

En la zona de estudio 01 (Sectores Miraflores, San Isidro y San Borja), se observa una primera capa de relleno conformada por

tierra cultivo, raíces ceniza de caña y desmonte; que varía de profundidad desde 0.00 m. hasta -1.65 m. del N. T. N. La cual se encuentra compactada, debido a ser una zona urbanizada y tener un constante tránsito vehicular. En la zona de estudio 02 (Sectores C.P. Torres Belón), encontramos la capa de relleno desde 0.00 m. hasta -1.50 m. de N. T. N. Esta zona presenta su capa de relleno con material suelto. Esto puede apreciarse en los planos de perfiles estratigráficos, tipificado como material de relleno.

Según la clasificación SUCS, el estrato subyacente a la capa de relleno, predominante en ambas zonas de estudio, es una capa de suelo clasificada como "Arcilla Inorgánica de baja plasticidad" (CL). Detallamos a continuación los porcentajes por zona. Zona 01: Arcilla inorgánica de baja plasticidad CL (74.07%); Arena limosa arcillosa SM-SC (7.41%); Arena limosa SM (7.41%); Limo inorgánico de baja plasticidad ML (7.41%); Arcilla Inorgánica de alta plasticidad CH (3. 70%).

Zona 02: Arcilla inorgánica de baja plasticidad CL (52.38%); Limo inorgánico de baja plasticidad ML (28.57%); Arcilla Inorgánica de alta plasticidad CH (9.52%); Arena arcillosa SC (9.52%). El nivel freático en ambas zonas de estudio se encuentra por debajo del -1.80 m, respecto al N. T. N.; y es bajo al nivel de desplante de cimentación (-1.50 m.) para edificaciones de hasta 3 niveles (Aguilar y Delgado, 2015, p. 167).

1.2.3. Locales

La autora Alba (2016, p. 1), en su tesis denominada **“Zonificación de suelos en los Centros Poblados de Puerto Santa y Casa Colorada, en el Distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Ancash”**

(2014), tuvo como **objetivo principal**: elaborar una zonificación de suelos de los centros poblados de Puerto Santa y Casa Grande, en el Distrito de Santa, Provincia del Santa, en el departamento de Ancash, y se tuvo las siguientes conclusiones:

“Que el contenido de humedad de las 12 muestras inalteradas obtenidas de las cuales en las calicatas C-01, C-02, C- 03, C-04, C-05, C-06, el contenido de humedad tiene un porcentaje mínimo de 23.63 % y un máximo de 35.92 %; en las calicatas C- 07, C-08, C-09 presenta un contenido de humedad con un porcentaje mínimo de 33.79 % y un máximo de 34.75 % y en las calicatas C-10, C-11, C-12 presenta un contenido de humedad con un porcentaje mínimo de 0.84 % y un máximo de 1.18 %, además se determinó la clasificación de suelos según SUCS Y AASHTO, obteniendo lo siguiente: en Casa Colorada ML (limos inorgánicos), en las calicatas C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, donde en la superficie se encuentra una capa de relleno no controlado (artificial) compuesto por arena limosa con desperdicios orgánicos. Este relleno llega hasta la profundidad de 0.50m, pudiendo variar respecto a la posición. y en Puerto Santa un tipo ML (limos inorgánicos) en las C-07, C-08, C-09 y SP (arenas mal graduadas) en las C-10, C-11, C-12, compuesto por suelos finos con una capa de relleno no controlado de hasta 0.40m. Se realizaron 4 perfiles 20 estratigráficos, en el que se aprecia la clasificación de los suelos; de los cuales 2 pertenecen al C.P de Casa Colorada con un tipo de suelos que según clasificación SUCS es ML (C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06) y 2 en el C.P de Puerto Santa con un tipo de suelos que según clasificación SUCS es ML (C-07, C-08, C-09) y SP (C-10, C-11, C-12). Estos perfiles se encuentran brevemente descritos por estratos por medio de observaciones INSITU y los ensayos granulométricos”.

El autor Cáceda Rodríguez Elmer Eduardo (2016, p. 1), en su tesis denominada **“Estudio de los suelos de Miramar Alto con fines de cimentación – Chimbote – Ancash 2017”**, tuvo como objetivo principal: Determinar el estudio de los suelos de Miramar alto con fines de cimentación – Chimbote – Ancash 2017 y se tuvo las siguientes conclusiones:

A través de las calicatas realizadas en exploración a campo abierto, y con los ensayos de laboratorios a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo se llegó a tener el resultado que el suelo era Colapsable, donde el nivel freático se pudo hallar a .50 cm del nivel del terreno natural. Donde había presencia de salinidad en el perfil Estratigráfico el subsuelo del área de estudio es homogéneo en profundidad, estando conformado por limos. El cual tiene una capacidad portante de 0.28 kg/cm² las cuales necesitan un mejoramiento con fines de cimentación (Cáceda, 2017, p. 12).

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Zonificación

Para Briones e Irigoin (2015), la zonificación es el plan regulador que organiza de forma integral una ciudad; con la cual se plantea el más apto uso del suelo. Es considerado un instrumento urbanístico que opera en un territorio acotado (p. 20).

Para Alba (2016), la zonificación es la sectorización de un terreno en áreas homogéneas, determinado por los tipos de estratos localizados por sectores, donde se detalla sus características físicas y mecánicas (p. 21).

1.3.2. Suelos

Para Aguilar y Delgado (2015), el suelo es provocado por meteorización, debido a la ruptura de rocas en partes más minúsculas por medio de procesos mecánicos y químicos (p. 22).

Para Crespo (2004), el suelo es una capa de material proveniente de la disgregación o variación física y química de rocas y residuos (p. 18).

1.3.2.1. Clasificación de los Suelos

Para Gualán (2014), consiste en el acomodamiento para diversos suelos en grupos de características similares, para facilitar el comportamiento del suelo por comparación con otros de clase similar. Los sistemas más utilizados en el país son: AASHTO y SUCS (p. 26).

A continuación, se describen los suelos más comunes con los nombres generalmente utilizados por el ingeniero civil para su identificación.

Gravas

“Las gravas son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas, las cuales el tamaño de sus partículas varía desde 7.62cm (3”) hasta 2.0 mm” (Briones e Irigoin, 2015, p. 27).

Arenas

“La arena es el nombre que se le da a los materiales de granos finos procedentes de la desintegración de las rocas o de su trituración artificial,

y cuyas partículas varían entre 2mm y 0.05mm de diámetro” (Briones e Irigoin, 2015, p. 27).

Limos

“Los limos son suelos de granos finos con poca o ninguna plasticidad, pudiendo ser limo inorgánico o limo orgánico. El diámetro de las partículas de los limos está comprendido entre 0.05 mm y 0.005 mm” (Briones e Irigoin, 2015, p. 28).

Arcillas

“Se da el nombre de arcillas a las partículas sólidas con diámetro menor de 0.005 mm y cuya masa tiene la propiedad de volverse plástica al ser mezclada con agua” (Briones e Irigoin, 2015, p. 28).

1.3.2.1.1. Clasificación de los suelos según SUCS

Según Juárez (2005), este sistema abarca los suelos gruesos y finos, diferenciando ambos por el tamizado del material en la malla N° 200, los suelos gruesos son mayores a dicha malla y las finas son menores (p. 153).

1.3.2.1.1.1. Suelos gruesos

Según Crespo (2004), en este grupo se encuentran las gravas (G) y las arenas (S); de manera que si más del 50% es retenido por el tamiz N° 4 se considera grava, y se considera arena si es el caso contrario (p. 92).

Estos se dividen en cuatro tipos:

Material sin finos, bien graduado y su símbolo (W), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas bien graduadas (GW) y arenas bien graduadas (SW); material sin finos, mal graduado y su símbolo (P), que combinando con los

símbolos genéricos se consigue gravas mal graduadas (GP) y arenas mal graduadas (SP); material con finos no plásticos y su símbolo (M), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas limosas (GM) y arenas limosas (SM); material con finos plásticos y su símbolo (C), que combinando con los símbolos genéricos se consigue gravas arcillosas (GC) y arenas arcillosas (SC) (Juarez, 2005 p. 153).

1.3.2.1.1.2. Suelos Finos

Según Crespo (2004), en este grupo están los limos inorgánicos (M), arcillas inorgánicas (C) y limos y arcillas orgánicas (O); considerándose un grupo para cada uno, cuando presenten un límite líquido mayor y menor de 50% (p. 92).

Si el límite líquido es menor de 50% son suelos de baja o media compresibilidad y su símbolo es (L) que combinado con los símbolos genéricos se obtiene, limos inorgánicos de baja compresibilidad (ML), arcillas inorgánicas de baja compresibilidad (CL) y limos y arcillas orgánicas de baja compresibilidad (OL); Si el límite líquido es mayor de 50% son suelos de alta compresibilidad y su símbolo es (H) que combinado con los símbolos genéricos se obtiene, limos inorgánicos de alta compresibilidad (MH), arcillas inorgánicas de alta compresibilidad (CH) y limos y arcillas orgánicas de alta compresibilidad (OH). Los suelos altamente orgánicos como turbas o suelos pantanosos forman un grupo independiente de símbolo (Pt) (Juárez, 2005 p. 155).

1.3.2.2. Propiedades físico – mecánicas del suelo

Según Gualán (2014), son las características usadas para elegir los materiales, para las especificaciones de construcción y para el control de calidad. Para conocerlas, se toman muestras para luego determinar sus propiedades en el laboratorio (p. 30).

1.3.2.2.1. Ensayos para determinar las propiedades físicas de los suelos

1.3.2.2.1.1. Contenido de humedad

Según Botía (2015), es la relación expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.

Hay muchos métodos para determinar el contenido de agua en un suelo, pero el de mayor uso es el método por secado al horno. La determinación del contenido de humedad en un suelo es importante al momento de tratar propiedades del mismo como la cohesión, consistencia, cambios de volumen y estabilidad mecánica (Botía, 2015, p. 25).

Equipo

Según Botía (2015), el equipo necesario para determinar del contenido de humedad del suelo es el siguiente: (p. 26).

Horno de secado; recipientes de muestreo de aluminio o porcelana, que soporten altas temperaturas y sean resistentes a la corrosión por el contacto con la humedad de las muestras; guantes contra altas temperaturas; balanza de precisión previamente calibrada; herramientas menores como son espátulas, trapos de limpieza, seguetas, entre otros (Botía, 2015, p. 26).

Procedimiento

El procedimiento necesario para determinar el contenido de humedad del suelo es el siguiente:

Primero elegir un recipiente y la muestra a ensayar, luego depositar la misma dentro del recipiente y determinar la masa del conjunto (recipiente + muestra), después se deja el recipiente con la muestra dentro del horno, a una temperatura constante de $110 \pm 5^\circ \text{C}$. El tiempo en el horno debe ser suficiente para alcanzar una masa constante, una vez se haya secado el material se retira del horno y se deja secar a temperatura constante para luego determinar su peso seco (Botía, 2015, p. 28).

1.3.2.2.1.2. Análisis granulométrico

Según Botía (2015), “consiste en determinar cuantitativamente los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada, dispuestos sucesivamente de mayor a menor abertura” (p. 54).

Mediante el agitado de los tamices se separan las partículas en porciones, de las cuales su peso se expresa como porcentaje del peso de la muestra total. Universalmente se ha establecido la malla No. 200 como medida divisoria en la clasificación de suelos; finos y gruesos (Botía, 2015, p. 54).

Equipo

El equipo necesario para el análisis granulométrico del suelo es el siguiente:

Juego de tamices para facilitar la realización de la curva granulométrica; horno de secado; recipientes de muestreo de aluminio que soporte altas temperaturas y sea resistente a la corrosión por el contacto con la humedad de las muestras; balanzas con precisión de 0,01 g y 0,1 g, previamente calibradas; cepillo de alambre y brocha de pelo delgado (Botía, 2015, p. 56).

1.3.2.2.1.3. Límite líquido

Según Crespo (2004), es el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico (p. 70).

Para Botía (2015), este límite además de ser esencial para clasificar los suelos, es útil para determinar problemas como: evaluar asentamientos en problemas de consolidación y predecir la máxima densidad en estudios de compactación (p. 40).

Equipo

El equipo necesario para determinar el límite líquido del suelo es el siguiente:

Cazuela de Casa Grande, compuesto por una cazuela normalmente de bronce, la cual está fija a un dispositivo de rotación por manivela, que permite la elevación y la caída de la cazuela produciendo un golpe de rebote contra la base del aparato; el ranurador que está hecho de acero inoxidable y de forma plana o curva, con el cual se realiza la ranura en el material de ensayo; balanza con precisión de 0,1 g; horno de secado; tamiz N° 40; recipientes para determinar el contenido de humedad; espátula; placa de vidrio esmerilado (Botía, 2015, p. 42).

Muestra

Según Botía (2015), las muestras deben ser representativas y su humedad natural debe perdurar hasta antes del ensayo. Para determinar el límite líquido se necesita que el material pase el tamiz N°40 en una cantidad de por lo menos 150 g (p. 43).

Procedimiento

El procedimiento necesario para determinar el límite líquido del suelo es el siguiente:

Con el material ya preparado, se pone una parte en la cazuela para luego comprimirla y extenderla sobre la misma procurando no dejar burbujas de aire; luego se pasa de arriba hacia abajo el ranurador a la superficie de la cazuela y se realiza la ranura lo más uniforme posible; después se activa la cazuela a un aproximado de 2 golpes por segundo; se cuenta el número de golpes necesarios hasta que la ranura se cierre a lo largo de 13mm; luego se extrae una parte de la muestra que está en la cazuela, y se coloca en un recipiente; luego se lava y se limpia el ranurador y la cazuela para realizar dos pruebas más. Por último, se anota el valor del peso de recipiente más la porción del material, y se somete a secado en el horno a una temperatura de $\pm 110^{\circ}\text{C}$, una vez extraída la muestra del horno se registra el peso de la muestra seca más recipiente; es necesario que el número de golpes estén comprendidos en los siguientes intervalos. 25-35, 20-30, 15-25 (Botía, 2015, p. 45).

1.3.2.2.1.4. Límite plástico

Según Crespo (2004), es la humedad más baja con la que pueden formarse barritas de suelo de unos 3 mm (1/8") de diámetro, rodando dicho suelo entre la palma de la mano y una superficie lisa, sin que dichas barritas se desmoronen (p. 77).

La fórmula para determinar el límite plástico es la siguiente:

$$L.P = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100 = \frac{P_w}{P_s} \times 100$$

En la que:

L.P = Humedad correspondiente al límite plástico en %

P_h = Peso de los trocitos de filamentos húmedos en gramos

P_s = Peso de los trocitos de filamentos secos en gramos

P_w = Peso del agua contenida en los filamentos pesados en gramos (Crespo, 2004, p. 77).

Equipo

El equipo necesario para determinar el límite plástico del suelo es el siguiente:

Placa de vidrio esmerilado que debe ser lo suficientemente grande para realizar sin problema los rollos; espátula; capsula para evaporación de porcelana; cápsulas para determinar el contenido de humedad; balanza con aproximación de 0,01 g; horno de secado y calibrador con aproximación de 0,1 cm (Botía, 2015, p. 48).

Muestra

Según Botía (2015), las muestras deben ser representativas y su humedad debe mantenerse hasta antes del ensayo. Para determinar el límite plástico se necesita que el material pase el tamiz N°40 en una cantidad de por lo menos 15 g (p. 48).

Procedimiento

El procedimiento necesario para determinar el límite plástico del suelo es el siguiente:

Se elige una porción de 1,5 a 2,0 g, de la muestra previamente preparada; luego se forma rollos haciendo rodar la porción de muestra entre la palma de la mano y la placa de vidrio esmerilado aplicando una presión constante; el diámetro del rollo será de 3,2 mm aproximadamente; si al alcanzar este diámetro el rollo no presenta agrietamiento y desmoronamiento, se observa un material con humedad superior a su límite plástico, entonces se recoge todo el material formando una esfera, manipulándola con las manos, produciendo así su pérdida de humedad; luego se repiten los pasos anteriores hasta lograr que una vez el material alcance el diámetro de 3,2 mm, se produzca un agrietamiento y desmoronamiento del mismo; por último se colocan en un recipiente y se registra el peso de muestra más recipiente (Botía, 2015, p. 49).

1.3.2.2.1.5. Índice de plasticidad

Para Crespo (2004), es la diferencia entre los límites líquido y plástico, los límites líquido y plástico dependen de la cantidad y tipo de arcilla del suelo; pero el índice plástico depende de la cantidad de arcilla del suelo (p. 78).

1.3.2.2.1.6. Coeficiente de curvatura

Según Puga (2012), “el coeficiente de curvatura es utilizado para definir si la curva granulométrica es cóncava o convexa” (p. 9).

“La curva granulométrica es cóncava si la mayoría de los granos son del mismo tamaño (mal graduado) y convexo si los tamaños de las partículas están distribuidos sobre un amplio rango (bien graduado). El coeficiente de curvatura viene dado por la siguiente expresión” (Puga, 2012, p. 9).

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$$

Si $C_u > 6$ y $1 < C_c < 3$ se consideran suelos bien graduados (W); Si $C_u < 6$ y/o $C_c < 1$ o $C_c > 3$ se dice que el suelo es mal graduado (P) (Puga, 2012, p. 10).

1.3.2.2.1.7. Coeficiente de uniformidad

El coeficiente de uniformidad, mide la condición de uniformidad o de distribución de tamaños.

Para Puga (2012), a medida que D_{60} se aleja más de D_{10} , aumenta el coeficiente de uniformidad, y tenemos un material bien graduado; si son muy parecidas, tenemos un material mal graduado. El coeficiente de uniformidad se da con la siguiente expresión (p. 9).

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

“ D_{60} : Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 60% del suelo en peso.

D_{10} : Diámetro o tamaño de la partícula por debajo del cual queda el 10% del suelo en peso.

Los suelos con $C_u < 3$ se consideran suelos uniformes” (Puga, 2012, p. 9).

1.3.2.3. Perfil estratigráfico

Es la descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado, indicando para cada uno de ellos: color, tamaño, estructura, humedad y olor.

Su determinación está basada en la observación y medida de la altura de cada estrato encontrado durante la excavación de la calicata y también señalando sus características ya mencionadas.

1.3.2.4. Capacidad portante

(Crespo, 2004, p. 98). Es la capacidad que presenta el terreno para soportar cargas aplicadas sobre él, técnicamente hace referencia a la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no produzcan fallas por cortante del suelo o asentamiento diferencial excesivo.

La fórmula para determinar la capacidad portante es la siguiente:

$$\text{Para zapata corrida} \quad q_c = c * N_c + \gamma * D_f * N_q + \frac{1}{2} \gamma * B * N_\gamma$$

$$\text{Para zapata cuadrada} \quad q_c = c * N_c + \gamma * D_f * N_q + 0.4 \gamma * B * N_\gamma$$

$$Q_{adm} = \frac{q_c}{F.S}$$

Donde:

F.S = Factor de seguridad

Df = Profundidad de desplante

Y = Peso volumétrico del suelo

C = cohesión

B = base o ancho de cimentación

ϕ = Angulo de fricción interna

N_c, N_q, N_γ = coeficientes adimensionales que dependen del valor de ϕ

q_c = capacidad de carga ultima

Q_{adm} = capacidad de carga admisible

1.3.2.4.1. Ángulo de Fricción

Es la representación de la fricción interna del suelo con un ángulo cuya tangente es la relación entre la fuerza que resiste al deslizamiento a lo largo de un plano, y la fuerza normal “p” aplicada a dicho ángulo.

1.3.2.4.2. Peso específico

Es la relación entre el peso y su volumen, es un valor dependiente de la humedad, de los huecos de aire y del peso específico de las partículas sólidas.

1.3.3. Cimentación

Habitualmente las cimentaciones se pueden clasificar en dos grupos: cimentaciones superficiales y cimentaciones profundas, donde, en cimentaciones superficiales los elementos verticales de la superestructura se prolongan hasta el terreno de cimentación y en las cimentaciones profundas se presentan elementos intermedios como pilotes cajones de cimentación y cilindros (Crespo, 1999, p.261).

1.3.3.1. Cimentaciones Superficiales

Se hacen llamar cimentaciones superficiales cuando la relación entre Profundidad / ancho (D_f/B) está por debajo o es igual a cinco (5), sabiendo que D_f es la profundidad de la cimentación y B el ancho de esta. Los tipos

de cimentaciones superficiales son: las zapatas conectadas, zapatas aisladas, zapatas combinadas; las cimentaciones corridas y plateas de cimentación (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2009, p.14).

1.3.3.1.1. Profundidad de cimentación

Hace referencia a la distancia que existe entre el nivel de la superficie del terreno y la base de la cimentación, a excepción de edificaciones que incluyen sótano, en donde la profundidad se definirá por el nivel del piso del sótano (Reglamento nacional de edificaciones Norma E- 050, 2009, p.15).

1.3.3.1.2. Tipos de Cimentación

- **Zapatas Aisladas**

Se entiende como un cuerpo regular de concreto ubicado a baja profundidad teniendo como referencia el nivel del suelo, tiene la función de sostener una columna de una edificación. Es el más usual para los edificios. (Gordon y Vernon, 1991, p. 187).

- **Zapatas Corridas**

Estas comprenden los muros y continuas, asimismo las cimentaciones con trabes, son llamadas zapatas aisladas cuando tienen una longitud suficiente para sostener una hilera de varias columnas, así como soportar un muro. (Gordon y Vernon, 1991, p. 192).

- **Losas de cimentación**

Son losas continuas diseñadas en dos direcciones, normalmente se utilizan bajo estructuras pesadas, y por ende ocupan una amplia superficie. Tienen un gran volumen de concreto con un peso considerable de acero de refuerzo, y esto genera que tenga un

costo elevado en su construcción. Están se utilizan a causa de un alto nivel freático. (Gordon y Vernon, 1991, p. 192).

1.3.3.1.3. Cimentaciones superficiales en taludes

“En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera. Adicionalmente debe verificarse la estabilidad de talud, considerando la presencia de la estructura. El factor de seguridad mínimo del talud, en consideraciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25” (Crespo, 2004, p. 329.).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es la zonificación del suelo y la propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018?

1.5. Justificación del estudio

El crecimiento de la población y la carencia de conocimientos técnicos de los pobladores del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - Santa - Ancash, ha obligado a la construcción de viviendas sin diseño previo de cimentaciones. Por tal motivo se ha planteado realizar una zonificación de suelo, según su clasificación por el sistema SUCS, para beneficiar a los pobladores brindando información fundamental del terreno de fundación sobre el cual construirán sus casas y de este modo puedan tomar en cuenta las características del suelo para construir viviendas seguras y confiables. Finalmente, este proyecto de investigación ayudará como una base para otros investigadores que estén en la línea de suelos y cimentaciones.

1.6. Objetivos

1.6.1. General

Elaborar la zonificación del suelo y la propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018.

1.6.2. Específicos

- Clasificar los tipos de suelo según el método SUCS en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018.
- Determinar el perfil estratigráfico del suelo en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018.
- Determinar la capacidad portante de los suelos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018.
- Proponer alternativa de diseño de cimentación para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018.

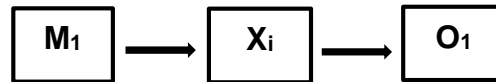
II.MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

No experimental: Descriptiva.

Se considera una investigación no experimental porque no se manipulará la variable, y se realizará una investigación descriptiva porque se describirá el suelo según sus características sin alteración alguna, como se encontrará en el momento de realizarse la excavación del terreno de fundación y realizando los ensayos de laboratorio de según las normas establecidas obteniendo los

resultados más fehacientes para esto se utilizará la observación para medir y evaluar aspectos, dimensiones, o componentes del fenómeno en estudio, ensayos del laboratorio y el análisis de datos respectivo.



M₁: P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados de Nuevo
Chimbote

X_i: Zonificación del suelo

O₁: Resultados

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variables

2.2.1.1 Variable Independiente

Zonificación del suelo

2.2.2 Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Zonificación del suelo	Zonificación de suelos es un proceso de sectorización de un área compleja, en áreas relativamente homogéneas, caracterizadas de acuerdo a los tipos de estratos localizados por sectores, en los cuales se especifica sus características tanto físicas como mecánicas. (Alba, 2016, p. 21)	La zonificación de los suelos en estudio se determinará de acuerdo a su clasificación, en donde es necesario conocer propiedades del mismo, como la granulometría del terreno, límites de consistencia del suelo y el perfil estratigráfico; parámetros que se obtienen mediante la observación y diversos ensayos de laboratorio sustentados técnicamente bajo las normas ASTM y NTP de modo que faciliten la clasificación del suelo según el método SUCS.	Tipo de Suelo	Análisis granulométrico	Nominal
				Límite líquido	
				Límite plástico	
				Índice de plasticidad	
			Capacidad Portante	Coeficiente de uniformidad	Razón
				Coeficiente de curvatura	
				Ángulo de Fricción	Nominal
				Peso Especifico	

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población en estudio está conformada por la delimitación geográfica del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote perteneciente a la provincia del Santa de la región Ancash, con un área territorial aproximada de 90, 536.88 m². El sector del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados también está dividido en áreas útil, área de riesgo y área de circulación; pero solo asumiremos el área de vivienda que pertenece al área útil.

2.3.2. Muestra

La muestra del presente proyecto de investigación se tomará basándose en el **Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E 0.50**, la cual nos indica que se tiene que hacer 3 calicatas por hectárea de terreno habilitado.

Por consecuencia y basándose en la norma ya mencionada, se tendrá 27 calicatas, cada una de ella con un área de 1m x 1m y una profundidad mínima de 1.50 m de modo que se obtenga un resultado representativo de todo el perfil estratigráfico.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos a utilizar será la **Observación**.

Esta técnica se llevará a cabo durante la etapa de exploración del suelo donde se observará y registrará la profundidad de estratos, el análisis preliminar del estrato estableciendo sus características físicas (color, tamaño, estructura, humedad y olor) también se realizará el registro fotográfico de todo el proceso de la excavación, muestreo y todos los datos más relevantes del suelo con total veracidad como; el color del suelo, profundidad de los estratos, presencia de napa freática, textura del

terreno así como los sucesos más importantes que pueden generar alguna alteración al resultado de la investigación.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se usarán protocolos y normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, que son formatos estandarizados, lo cual permitirá recoger los resultados de manera directa y confiable de los siguientes ensayos:

PREDIMENSIONAMIENTO DE CIMENTACIÓN

- Parámetros Urbanísticos y Edificatorios – (MPS)
- Predimensionamiento de zapatas NTP E – 060

PRUEBAS DEL ESTUDIO DE SUELOS

- E 050 (Granulometría) *ASTM D6913*
- E 050 (Limite de Atterberg) *ASTM D4318*
- E 050 (Penetración Dinámica Ligera) *ASTM D2488*

2.5. Validez y confiabilidad

En esta investigación se realizará un estudio de mecánica de suelos y de cimentaciones tal y como está establecido en reglamento nacional de edificaciones, se confiará en los resultados y no requiere validación por juicio de expertos por ser formatos estandarizados según la NTP el cual lo delimita de manera precisa.

2.6. Métodos de análisis de datos

El método de análisis tendrá un enfoque descriptivo, el proceso de información se dará mediante el llenado de protocolos, los cuales serán adheridos al software Excel para facilitar los cálculos de los resultados.

Durante el proceso de exploración de campo se ejecutará la toma de unidad muestral para la posterior realización de diversos ensayos de laboratorio que nos permitan procesar información y obtener las propiedades requeridas del suelo.

2.7. Aspectos éticos

En esta investigación se tiene por legalidad las citas correspondientes a cada autor donde se ha sacado información en el marco teórico e antecedentes, también se establece que los resultados que se obtendrán no serán manipulados intencionalmente para cambiar su naturaleza. Se regirán a la normativa de la Universidad César Vallejo cumpliendo todos los parámetros.

III. RESULTADOS

3.1. Clasificación de tipos de suelo del P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados

3.1.1. Granulometría del suelo

TABLA N°01: Granulometría del suelo

ZONA DE ESTUDIO	CALICATA	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	PROF. (m)	DISTRIBUCIÓN		
					GRAVA (%)	ARENA (%)	FINOS (%)
P.V. PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	C - 01	CALLE 1	M - 01	0.40	7.7	91.9	0.4
			M - 02	1.10	8.8	90.9	0.3
	C - 02	CALLE 1	M - 01	0.5	5.5	94.2	0.3
			M - 02	1.0	5.4	94.3	0.3
	C - 03	CALLE 5	M - 01	0.60	11.7	87.9	0.4
			M - 02	0.90	11.7	87.7	0.6
	C - 04	CALLE 5 PASAJE 1	M - 01	0.50	9.6	89.9	0.5
			M - 02	1.00	9.6	90.1	0.3
	C - 05	CALLE 5	M - 01	0.45	5.6	93.8	0.5
			M - 02	1.05	7.4	92.2	0.4
	C - 06	AVENIDA A	M - 01	0.45	16.8	82.7	0.5
			M - 02	1.05	19.8	79.1	1.1
	C - 07	AVENIDA A	M - 01	0.40	5.1	94.0	0.8
			M - 02	1.10	0.0	98.8	1.2
	C - 08	CALLE 3	M - 01	0.40	26.4	73.0	0.6
			M - 02	1.10	1.0	98.2	0.8
	C - 09	CALLE 6	M - 01	1.50	17.5	82.0	0.5
	C - 10	SENDERO 2	M - 01	0.40	24.8	74.7	0.5
			M - 02	1.10	0.5	98.5	1.0
	C - 11	SENDERO 2	M - 01	1.50	11.2	88.0	0.8
	C - 12	SENDERO 3	M - 01	1.50	9.7	90.0	0.3
	C - 13	SENDERO 3	M - 01	1.50	6.9	93.0	0.1
	C - 14	CALLE 3	M - 01	1.50	14.4	83.2	2.4
	C - 15	CALLE 7	M - 01	0.35	13.3	85.6	1.1
			M - 02	1.15	2.1	97.6	0.3
	C - 16	CALLE 7	M - 01	0.40	18.8	81.0	0.2
			M - 02	1.10	21.4	78.0	0.6
	C - 17	CALLE 7	M - 01	1.50	19.9	79.1	1.0
	C - 18	CALLE 7	M - 01	1.50	17.9	81.5	0.6
	C - 19	CALLE 7	M - 01	1.50	11.9	88.0	0.1

	C - 20	CALLE 2	M - 01	1.50	1.2	98.5	0.3
	C - 21	SENDERO 5	M - 01	1.50	17.7	81.6	0.7
	C - 22	SENDERO 5	M - 01	1.50	11.7	88.0	0.3
	C - 23	SENDERO 7	M - 01	1.50	15.8	83.6	0.6
	C - 24	CALLE 2	M - 01	1.50	20.1	89.0	0.9
	C - 25	SENDERO 6	M - 01	1.50	16.8	82.1	1.1
	C - 26	AVENIDA 8	M - 01	1.50	24.8	74.7	0.5
	C - 27	AVENIDA 8	M - 01	1.50	26.8	72.8	0.4

*Fuente: Elaboración Propia

Del ensayo de Análisis granulométrico por tamizado se obtuvo los datos plasmados en la tabla 01, en la cual se puede observar lo siguiente:

En el P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados, se dividió y se logró obtener 27 calicatas, de los cuales C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, C-07, C-08, C-10, C-15 y C-16, se pudieron encontrar 2 estratos, mientras que en C-09, C-11, C-12, C-13, C-14, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-22, C-23, C-24, C-25, C-26 y C-27 solo se pudo encontrar un estrato.

En total, de las 27 calicatas, de las cuales estaban divididas por 3 calicatas por hectárea, según en el “Artículo 11 de la Norma Técnica Peruana E-050”. Las profundidades son similares dentro de nuestro estudio, las características que podemos encontrar las detallamos a continuación:

Se observó que nuestra zona de estudio existe un predominio claro de arenas de las cuales observamos porcentajes muy elevados, teniendo en la C-07 el porcentaje más elevado con 98.8% mientras que en la C-27 encontramos el más bajo con 72.8%.

En cuanto a las gravas, se presentan en todas a excepción de C-07, teniendo el porcentaje más alto en C-08 con 26.4% y en C-19 el más bajo con 0.1%. Respecto a los finos sus porcentajes son bastante bajos y oscilan dentro de un rango de 2.4% y 0.1%. Esto nos da un indicador que tenemos un suelo similar en toda la superficie de nuestra zona de estudio.

3.1.2. Límites de Consistencia del suelo del P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados

TABLA N°02: Límites de consistencia del suelo

ZONA DE ESTUDIO	CALICATA	DESCRIP.	MUESTRA	PROF. (m)	CONTENI	DISTRIBUCIÓN		
					DO DE HUMEDAD	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
aP.V. PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	C - 01	CALLE 1	M - 01	0.40	4.6	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	6.5	N. P	N. P	N. P
	C - 02	CALLE 1	M - 01	0.5	2.1	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.0	6.3	N. P	N. P	N. P
	C - 03	CALLE 5	M - 01	0.60	1.0	N. P	N. P	N. P
			M - 02	0.90	3.2	N. P	N. P	N. P
	C - 04	CALLE 5 PASAJE 1	M - 01	0.50	8.3	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.00	2.1	N. P	N. P	N. P
	C - 05	CALLE 5	M - 01	0.45	4.7	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.05	6.7	N. P	N. P	N. P
	C - 06	AVENIDA A	M - 01	0.45	4.6	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.05	3.9	N. P	N. P	N. P
	C - 07	AVENIDA A	M - 01	0.40	6.4	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	8.9	N. P	N. P	N. P
	C - 08	CALLE 3	M - 01	0.40	1.5	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	2.0	N. P	N. P	N. P
	C - 09	CALLE 6	M - 01	1.50	3.8	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	4.9	N. P	N. P	N. P
	C - 10	SENDERO 2	M - 01	0.40	1.4	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	4.9	N. P	N. P	N. P
	C - 11	SENDERO 2	M - 01	1.50	7.4	N. P	N. P	N. P
	C - 12	SENDERO 3	M - 01	1.50	6.6	N. P	N. P	N. P
	C - 13	SENDERO 3	M - 01	1.50	2.8	N. P	N. P	N. P
	C - 14	CALLE 3	M - 01	1.50	4.3	N. P	N. P	N. P
	C - 15	CALLE 7	M - 01	0.35	9.7	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.15	1.1	N. P	N. P	N. P
	C - 16	CALLE 7	M - 01	0.40	2.1	N. P	N. P	N. P
			M - 02	1.10	3.9	N. P	N. P	N. P
	C - 17	CALLE 7	M - 01	1.50	5.6	N. P	N. P	N. P

	C - 18	CALLE 7	M - 01	1.50	2.1	N. P	N. P	N. P
	C - 19	CALLE 7	M - 01	1.50	3.4	N. P	N. P	N. P
	C - 20	CALLE 2	M - 01	1.50	3.7	N. P	N. P	N. P
	C - 21	SENDERO 5	M - 01	1.50	6.2	N. P	N. P	N. P
	C - 22	SENDERO 5	M - 01	1.50	7.5	N. P	N. P	N. P
	C - 23	SENDERO 7	M - 01	1.50	3.4	N. P	N. P	N. P
	C - 24	CALLE 2	M - 01	1.50	6.2	N. P	N. P	N. P
	C - 25	SENDERO 6	M - 01	1.50	3.8	N. P	N. P	N. P
	C - 26	AVENIDA 8	M - 01	1.50	1.6	N. P	N. P	N. P
	C - 27	AVENIDA 8	M - 01	1.50	1.3	N. P	N. P	N. P

*Fuente: Elaboración Propia

Donde:

- N.P = No presenta

Del ensayo de Límites de consistencia se obtuvo los datos plasmados en la Tabla N° 02, en la cual podemos observar lo siguiente:

Se pudo determinar que el suelo de P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados en su totalidad no presenta límites de consistencia, dentro de las 27 calicatas al realizar los ensayos con la cazuela de Casagrande, no se pudo determinar el límite líquido, ya que cuando se realizaron los golpes, el suelo actuó de manera anormal y no cumplió con la normativa. Mientras que para el límite plástico, igualmente no se logró formar el rollo de 3 mm de espesor requerido para este ensayo. Por ende, no presenta un índice de plasticidad nuestra zona de estudio.

3.1.3. Clasificación del suelo del P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados

TABLA N°03: Clasificación de suelos mediante SUCS

ZONA DE ESTUDIO	CALICATA	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN DEL SUELO
					SUCS
P.V. PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	C - 01	CALLE 1	M - 01	0.40	SP
			M - 02	1.10	SP
	C - 02	CALLE 1	M - 01	0.5	SP
			M - 02	1.0	SP
	C - 03	CALLE 5	M - 01	0.60	SP
			M - 02	0.90	SP
	C - 04	CALLE 5 PASAJE 1	M - 01	0.50	SP
			M - 02	1.00	SP
	C - 05	CALLE 5	M - 01	0.45	SP
			M - 02	1.05	SP
	C - 06	AVENIDA A	M - 01	0.45	SP
			M - 02	1.05	SP
	C - 07	AVENIDA A	M - 01	0.40	SP
			M - 02	1.10	SP
	C - 08	CALLE 3	M - 01	0.40	SP
			M - 02	1.10	SP
	C - 09	CALLE 6	M - 01	1.50	SP
	C - 10	SENDERO 2	M - 01	0.40	SP
			M - 02	1.10	SP
	C - 11	SENDERO 2	M - 01	1.50	SP
	C - 12	SENDERO 3	M - 01	1.50	SP
	C - 13	SENDERO 3	M - 01	1.50	SP
	C - 14	CALLE 3	M - 01	1.50	SP
	C - 15	CALLE 7	M - 01	0.35	SP
			M - 02	1.15	SP
	C - 16	CALLE 7	M - 01	0.40	SP
			M - 02	1.10	SP
	C - 17	CALLE 7	M - 01	1.50	SP
	C - 18	CALLE 7	M - 01	1.50	SP
	C - 19	CALLE 7	M - 01	1.50	SP
	C - 20	CALLE 2	M - 01	1.50	SP
	C - 21	SENDERO 5	M - 01	1.50	SP
	C - 22	SENDERO 5	M - 01	1.50	SP
	C - 23	SENDERO 7	M - 01	1.50	SP
	C - 24	CALLE 2	M - 01	1.50	SP
	C - 25	SENDERO 6	M - 01	1.50	SP
	C - 26	AVENIDA 8	M - 01	1.50	SW

	C - 27	AVENIDA 8	M - 01	1.50	SW
--	--------	-----------	--------	------	----

*Fuente: Elaboración Propia

Donde:

- SW = Arena bien graduada
- SP = Arena pobremente graduada

Según los tipos de suelo encontrados en las 27 calicatas realizadas, según el sistema SUCS la clasificación es la siguiente:

En las calicatas C-01, C-02 y C-03, se encontró un estrato conformado por arena mal graduada (SP), mezcla de arenas y gravas con poco o nada de finos.

Las calicatas C-04, C-05, C-06; C-07, C-08, C-09; C-10, C-11, C-12; C-13, C-14 y C-15; detallada en la tabla 02, están conformadas por un solo estrato conformado por arena pobremente graduada (SP), mezcla de arena con poco o nada de finos.

En las calicatas C-16, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-22, C-23, C-24 Y C-25 se encontró un estrato conformado por arena mal graduada (SP), mezcla de arena con grava y limos.

Por último los primeros estratos de las calicatas C-26 y C-27, están conformados por arena bien graduada (SW) con mezcla de gravas y poco de limos. Aquí tenemos una mejor distribución respecto al suelo, pero igualmente hay un predominio alto de las arenas.

3.2. Perfil Estratigráfico del P. V. Programa Piloto de Asentamientos Orientados

Respecto a los perfiles estratigráficos no se observa mucha diferencia en los estratos de las calicatas realizadas por cada calicata, no varían

mucho en cuanto al tipo de suelo, humedad, color y profundidad alcanzada. Los perfiles estratigráficos están detallados en el anexo 03.

3.3. La capacidad portante de los suelos del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

TABLA N°04: Ensayo de Penetrómetro Dinámico Ligero (DPL)

ZONA DE ESTUDIO	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	ANG. FRICC. [Φ]	COH. (Kg/Cm ²)	CARGA ULT. (Kg/cm ²)
				SUCS			
P.V. PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	AVENIDA A	M – 01	3.00	SP	31	0.75	1.05
	CALLE 7	M – 01	3.00	SP	30	0.51	1.02
	AVENIDA 8	M – 01	3.00	SW	30	0.52	1.50

Del ensayo de Penetrómetro Dinámico Ligero elaborado en 3 puntos establecidos, se determinó las siguientes interpretaciones:

Sobre la Avenida A tomándola como referencia, se puede ver como el ángulo de fricción es de 31° y cohesión del suelo 0.75 kg/cm², teniendo como resultado una carga ultima de 1.05 kg/cm².

Sobre la Calle 7, se puede ver su ángulo de fricción de 30° y la cohesión que nos da el suelo es de 0.51 kg/cm², siendo este un suelo más suelto; y determinando la carga ultima de 1.0.2 kg/cm².

En la Avenida 8, tiene en similitud su ángulo de fricción de 30° con la Calle 7, y la cohesión del suelo es 0.52 kg/cm², finalmente asumiendo la carga ultima de 1.50 kg/cm².

IV. DISCUSIÓN

Según la Norma Técnica E 050 Suelos y Cimentaciones que indican que las calicatas son excavaciones al terreno que nos ayuda a tener una observación directa, también el Dr. Jorge A. Capote reafirma que realizar esta exploración visual del suelo y elaborando manualmente para proceder a la toma de muestras, es la más óptima para posteriormente poder clasificar el suelo. Por ello, la presente investigación realizó 27 calicatas, pudiendo con ello verificar el suelo:

Las muestras obtenidas durante la exploración del suelo fueron muestras alteradas en concordancia con la Norma E 050 Suelos y Cimentaciones, quien nos indica que al ser muestras alteradas pero son representativas, estas se podrían servir para los diversos tipos de pruebas de laboratorio: Determinación de los límites líquidos y plásticos (ASTM D4318), análisis granulométrico (ASTM D422) y clasificación del suelo (ASTM D2487).

Según lo expresado por Braja (2014), donde argumenta que los diferentes tamaños de partículas pueden tener una variación en un prolongado intervalo además que el análisis mecánico o granulométrico del suelo es la definición de los tamaños de partículas del suelo estudiado, además en la tesis “Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (sucs) y la capacidad portante del suelo, para viviendas unifamiliares en la expansión urbana del anexo Lucmacucho alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca” de Briones e Irigoin (2015), determinaron que en su zona de estudio tuvieron una variación desde 15% al 38.6% respecto a sus finos, eso provoca a tener diversidad en su granulometría, provocando tener diversos tipos de suelos. Respecto a la granulometría del suelo se observó que la presencia de finos tienen un promedio muy bajo entre 2.4 % y 0.1 %, provocando tener unos suelos poco diversos.

Lo dicho por Braja (2014) donde explica que los minerales de arcilla están presentes en el suelo de grano fino, entonces el suelo puede removerse en una presencia mínima de humedad sin que esta sufra algún desmoronamiento. Teniendo el porcentaje de finos tan bajo, es la principal razón por la que no se presencia tanto el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.

Para Albert Mauritz (1900), que explica como la consistencia de los suelos con diversos contenidos de humedad, hace referencia que si el porcentaje es muy bajo, entonces toma un comportamiento como un sólido frágil. Los porcentajes de contenido de humedad, fueron muy bajos que oscilan entre 9.7 % y 1 %, nos cabe indicar que el área de nuestro terreno es un suelo seco y por ende con el contenido de humedad muy poco representativo se va a comportarse como un sólido.

Respecto, a la clasificación de suelos según SUCS, la Norma E 050 (ASTM D 6913), que nos indica que los suelos de grano grueso también se dividen en gravas (G) y arenas (S), estas están retenidas en la malla N°04, y aún están divisiones tienen sub divisiones, tanto cuando están bien graduadas (W) y cuando están mal graduadas (P). Sobre todo el área de la zona de estudio, se encontraron únicamente suelos arenosos, tanto suelo arenoso bien graduado (SW) y suelo arenoso mal graduado (SP), nos referimos que en todos los casos más del 50 % de la muestra a estudiar fue retenida en la malla N° 4, por lo que podemos expresar que todos los suelos están conformados por grano grueso.

Según Crespo (2004), la capacidad portante presenta el terreno para soportar cargas aplicadas sobre él, técnicamente hace referencia a la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no produzcan fallas por cortante del suelo o asentamiento diferencial excesivo. Los datos obtenidos de la capacidad portante determinados, tenemos similitud entre las cargas últimas de nuestro suelo arenoso pobremente graduadas en la zona de estudio, tenemos 1.0.2 kg/cm² y 1.05 kg/cm² pero respecto al suelo bien graduado es de 1.50 kg/cm².

V. CONCLUSIONES

1. La clasificación de suelos en estudio correspondiente al Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito Nuevo Chimbote perteneciente a la Provincia del Santa en la Región de Ancash, se determinó el análisis granulométrico de tal manera:

- El porcentaje más alto encontrado según el análisis granulométrico da como resultados arenas, teniendo un valor de 98.8% y el 72.8% como el valor mínimo.
- Las calicatas desde C-01 hasta la calicata C-27 no se presentaron límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad.
- Respecto a la clasificación según SUCS, se encontraron 1 tipo de suelo, pero diferente división y son los siguientes:
 - SW (Arena bien graduada), se encontraron en las calicatas C-26 y C-27, donde se pudo encontrar solo una muestra, donde que ve claramente la distribución de las partículas.
 - SP (Arena pobremente graduada), en las calicatas C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, C-07, C-08, C-10, C-11, C-12, C-13, C-14, C-15, C-16, C-17, C-18, C-19, C-20, C-21, C-22, C-23, C-24 y C-25.

2. Los perfiles estratigráficos, se realizaron por cada calicata realizada en nuestra zona de trabajo. Teniendo los perfiles descritos brevemente en estratos por medio de la observación in situ, demostrando y determinando las características físicas presentadas, tal cual se puede apreciar en los resultados obtenidos.

3. Según la capacidad portante del suelo, hemos determino se ha obtenido 2 zonas:

ZONA I: Esta zona está determinada por un suelo arenoso pobremente graduado (SP). La capacidad portante determinada de esta zona es de

1.02 a 1.05 kg/cm², se concluyó que esta capacidad portante muy baja a baja.

ZONA II: Está compuesta por un suelo arenoso bien graduados (SW), estableciendo que su capacidad portante es de 1.50 kg/cm², se concluyó que esta capacidad portante va desde baja hasta media.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar en próximas investigaciones geotécnicas las siguientes informaciones básicas en la zona de estudio, tales como: Plano de ubicación y localización, estudio topográfico, investigaciones anteriores con respecto a la mecánica de suelos, construcciones de viviendas y el estado de estas, para que nos den un panorama más claro y podamos obtener datos más precisos y resultados más exactos.
- En las construcciones posteriores en viviendas, se recomienda retirar el relleno orgánico, y desechos sobre la superficie del suelo del Programa Piloto de Asentamientos Orientados del distrito de Nuevo Chimbote, según lo indicado en la Norma técnica de Edificaciones E-050 en el Capítulo 4, acápite 4.3 “Profundidad de Cimentación”, indica que no debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad.
- Se recomienda que para cada proyecto de edificación que se ejecute en el Programa Piloto de Asentamientos Orientados del Distrito de Nuevo Chimbote, sea como máximo de tres pisos, según estipulado por los Parámetros Urbanísticos y conjuntamente tenga un estudio de Mecánica de Suelos, como lo determina la Norma E-050 Suelos y Cimentaciones.

VII. REFERENCIAS

AGUILAR, Carlos y Delgado, Solver. Zonificación del suelo subyacente, para el diseño de cimentaciones de los sectores: Miraflores, San Isidro, San Borja y centro poblado Torresbelon, del distrito de Pomalca-Chiclayo-Lambayeque. Tesis (Título. ingeniero civil). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 371 pp.

ALBA, Bella. Zonificación del suelo según su clasificación utilizando el sistema aashto y sucs en el Anexo Cantera del distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Región Lima - 2016. Tesis (Título. ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad César Vallejo, 2016. 422 pp.

AVILÉS, Lucía. Caracterización geológica-geotécnica del sur de la ciudad de Quito mayo 2013. Tesis (Título. ingeniero en geología). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2013. 190 pp.

BOTÍA, Wilmar. Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo, [en línea]. Tesis (Título. ingeniero civil). Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, 2015. [Consultado el 12 Mayo 2017]. Disponible en: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6239/1/MANUAL%20DE%20PROCEDIMIENTOS%20DE%20ENSAYOS%20DE%20SUELOS.pdf?cv=1>

BRAJA, Das. Fundamentos de la ingeniería geotécnica. 4.^a ed. México: Cengage Learning, 2015. 656 pp.
ISBN: 9786075193731.

BRAJA, M. Das. Fundamentos de ingeniería geotécnica. Thomson International: USA, 2001. 608 pp.
ISBN: 9706860614

BRIONES, María y IRIGOIN, Ulices. Zonificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (sucs) y la capacidad portante del suelo, para

viviendas unifamiliares en la expansión urbana del Anexo Lucmacucho alto - sector Lucmacucho, distrito de Cajamarca. Tesis (Título. ingeniero civil). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2015. 80 pp.

CALDERON, Diana. Microzonificación Geotécnica Sísmica del distrito de Ventanilla. Tesis (Título. ingeniero civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2006. 122 pp.

CALVERAS Marles, Francisco Javier. Presiones y asentamientos de las cimentaciones superficiales. Eyrolles: Paris. 1978. 250 pp.

CRESPO, Carlos. Mecánica de suelos y cimentaciones. 5.^a ed. México: Limusina, 2004. 650 pp.
ISBN: 9681864891.

DIAZ, Javier. Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de magdalena. Tesis (Título. ingeniero civil). Lima: Pontifica Universidad Católica del Perú, 2008. 70 pp.

GUALÁN, Ángel. Caracterización de los materiales de subrasante en zonas no urbanizadas de la ciudad de Loja, aplicadas a obras de infraestructura vial en el polígono denominado Argelia. Tesis (Título. Ingeniero civil). Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2014. 184 pp.

JUAREZ, Eulalio. Mecánica de suelos I: Fundamentos de la mecánica de suelos. México: Limusina, 2005. 644 pp.
ISBN: 9681800699.

OCHOA, Octavio. Identificación y Características Geotécnicas de los Depósitos de Suelos de la Ciudad de Veracruz. Tesis (Título. ingeniero civil). Xalapa: Universidad Veracruzana, 2013. 90 pp.

PUGA, Patricio. Estudio experimental del coeficiente de permeabilidad en arenas. Tesis (Título. ingeniero civil). Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2012. 189 pp.

Reglamento Nacional de Edificaciones (Perú).NP, R.D. N°10-: Norma E- 050 Suelos y Cimentaciones. Lima: INN, 2014. 302 pp.

VIII. PROPUESTA

De acuerdo a los estudios de suelo la propuesta de cimentación para viviendas unifamiliares tiene planteado permitir a los pobladores ejecutar sus vivienda de concreto armado y así contrarrestar los daños que se puedan dar debido a una mala estructuración de la vivienda. De acuerdo a lo planteado a continuación se presentará lo realizado por el autor de la presente investigación.

Para el diseño de cimentación se ha trabajado según la NORMA E030

MEMORIA DESCRIPTIVA

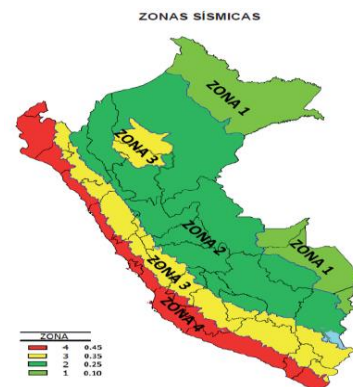
I. GENERALIDADES

1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El distrito de Nuevo Chimbote se ubica en la provincia del Santa, departamento de Áncash. El área de estudio es el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

Latitud Sur: 09° 06' 32.40" S

Longitud Oeste: 78° 32' 05.40" W



II. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1. VIVIENDAS

En la actualidad el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados cuenta con 2100 habitantes aproximadamente, estando distribuidos en 576 lotes de los cuales 425 son viviendas construidas, el 80% son viviendas sin asesoramiento especializado por tal motivo se realiza esta investigación con el fin de brindar información; sobre el terreno de fundación a las autoridades pertinentes para hacerle llegar a los pobladores.

2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

En base al Mapa de Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1998), desarrollado a través del Sistema de Clasificación de Climas de Warren Thornthwaite, el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, se caracteriza por presentar un clima semicálido y poco húmedo, con lluvia deficiente en gran parte del año.

3. CLIMATOLOGÍA

La temperatura media del aire presenta ligeras fluctuaciones a lo largo del año, incrementándose en verano y disminuyendo en invierno, oscilando sus valores entre 19,0° a 23,0° C.

III. OBJETIVOS

- Proponer alternativa de diseño de cimentación para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

IV. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El Proyecto contempla la Construcción de una cimentación corrida para una vivienda de 6m X 18m en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, en el Distrito de Nuevo Chimbote lo cual permitirá que los pobladores tengan una mejor calidad de vida, ya que este proyecto cumplirá con los parámetros que requiere el diseño de una vivienda.

V. META FÍSICA

El proyecto contempla lo siguiente:

- Cimentación Corrida :
B =0.70m X H = 0.90m

DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO

METRADO DE CARGAS MUERTAS									
AREA TRIBUTARIA	ELEMENTO	N° DE ESTRUCTURAS	SIMBOLO	ESPECIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA				P.parcial (Tn)	P.GENERAL DEL ELEMENTO (Tn)
				LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	(γ)del concreto Tn/m ³		
1	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.690
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.950	0.250	0.250	2.400	0.293	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.950	0.200	0.300	0.778	
2	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.110
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.380	0.250	0.250	2.400	0.207	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.380	0.200	0.300	1.089	

26	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.552
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.850	0.200	0.300	1.460	
27	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.614
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.850	0.200	0.300	0.722	
	Muro Tab. X	1ER PISO	M.T.X	18.650	0.150	2.600	1.350	9.819	30.800
	Muro Tab. Y	1ER PISO	M.T.Y	39.850	0.150	2.600	1.350	20.981	
CARGA MUERTA DEL PRIMER PISO									74.011

53	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.384
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.850	0.200	0.300	0.292	
54	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.037
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.850	0.200	0.300	0.144	
	Muro Tab. X	2DO PISO	M.T.X	23.650	0.150	2.600	1.350	12.452	33.670
	Muro Tab. Y	2DO PISO	M.T.Y	40.300	0.150	2.600	1.350	21.218	
CARGA MUERTA DEL SEGUNDO PISO									66.547

P. TOTAL DE LA CASA DE 2 PLANTAS	140.559 TN
----------------------------------	------------

METRADO DE CARGAS VIVAS					
AREA	ELEMENTO	ESPECIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA		P.parcial (Tn)	
		AREA(m2)	Peso en Losa(Ton/m2)		
1	1er PISO	95.17	0.200	19.034	TN
2	2do PISO	90.05	0.200	18.010	TN
P. TOTAL DE LA CASA DE 2 PLANTAS				37.044 TN	

DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO SEGÚN TEORÍA DE TERZAGHI

$$q_c = c * N_c + \gamma * D_f * N_q + \frac{1}{2} \gamma * B * N_\gamma$$

q_c = capacidad de carga ultima

D_f = Profundidad de desplante

γ = Peso volumétrico del suelo

c = cohesión

B = base o ancho de cimentación

ϕ = Angulo de fricción interna

N_c, N_q, N_γ = coeficientes adimensionales que dependen del valor de ϕ

γ = Peso volumétrico del suelo

TABLE 4-2

Bearing-capacity factors for the Terzaghi equations

Values of N_γ for ϕ of 0, 34, and 48° are original Terzaghi values and used to back-compute $K_{p\gamma}$

ϕ, deg	N_c	N_q	N_γ	$K_{p\gamma}$
0	5.7*	1.0	0.0	10.8
5	7.3	1.6	0.5	12.2
10	9.6	2.7	1.2	14.7
15	12.9	4.4	2.5	18.6
20	17.7	7.4	5.0	25.0
25	25.1	12.7	9.7	35.0
30	37.2	22.5	19.7	52.0
34	52.6	36.5	36.0	
35	57.8	41.4	42.4	82.0
40	95.7	81.3	100.4	141.0
45	172.3	173.3	297.5	298.0
48	258.3	287.9	780.1	
50	347.5	415.1	1153.2	800.0

* $N_c = 1.5\pi + 1$. [See Terzaghi (1943), p. 127.]

Reemplazamos los datos obtenidos en el ensayo DPL:

$$C = 0.0052 \text{ kg/cm}^2 = 0.052 \text{ ton/m}^2$$

$$\emptyset = 30^\circ$$

$$N_c, N_q, N_\gamma = 37.2, 22.5, 19.7$$

$$q_c = 1.05 \text{ kg/cm}^2 = 10.5 \text{ ton/m}^2$$

$$Y = 0.3 \text{ ton/m}^3$$

$$10.5 \text{ ton/m}^2 = (0.052 \text{ ton/m}^2 \times 37.1) + (0.3 \text{ ton/m}^3 \times 22.5 \times D_f) + (0.5 \times 0.3 \text{ ton/m}^3 \times 19.7 \times B)$$

$$8.57 \text{ ton/m}^2 = (D_f \times 6.75 \text{ kg/m}^3) + (B \times 2.95 \text{ kg/m}^3)$$

Entonces se obtienen los siguientes valores

$$B = 0.70 \text{ m}$$

$$D_f = 0.90 \text{ m}$$

PRESUPUESTO DE CIMENTACION:

PRESUPUESTO						
Item	%	UNID	CANT.	P. UNIT. SOLES	P. PARCIAL SOLES	P. TOTAL SOLES
1.0	TRABAJOS PRELIMINARES					831.60
1.1	Limpieza de Terreno Manual	M2	108	3.6	388.80	
1.2	Trazos y replanteo preliminar	M2	108	4.1	442.80	
2.0	MOVIMIENTOS DE TIERRAS					1,923.23
2.1	Excavacion de Zanjas para Cimiento Corrido	M3	50.18	32.51	1,631.35	
2.2	Relleno con Material Propio	M3	5.39	21.15	114.00	
2.3	Eliminacion de material excedente con maquina	M3	53.74	3.31	177.88	
3.0	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					10,323.34
3.1	Concreto para cimiento corrido 1:10 + 30% PG	M3	37.63	170.57	6,418.55	
3.2	Sobrecimiento 1:8 + 25% PM	M3	4.41	274.77	1,211.74	
3.3	Encofrado y Desencofrado	M2	51.70	52.09	2,693.05	
COSTO DIRECTO						13,078.17

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 02: INFORME DE MECÁNICA DE SUELOS

ANEXO 03: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO 04: ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL)

ANEXO 05: PARÁMETROS URBANÍSTICOS Y EDIFICATORIOS

ANEXO 06: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO

ANEXO 06.01: FORMATOS PARA CLASIFICAR EL SUELO (SUCS)

**ANEXO 06.02: PROCEDIMIENTO AUXILIAR PARA IDENTIFICACIÓN
DE SUELOS EN EL LABORATORIO S.U.C.S.**

ANEXO 07: NORMA E-050 SUELOS Y CIMENTACIONES

ANEXO 08: PLANOS

ANEXO 08.01: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

**ANEXO 08.02: UBICACIÓN DE CALICATAS Y PERFILES
ESTRATIGRÁFICOS**

ANEXO 08.03: ZONIFICACIÓN DE SUELOS

ANEXO 08.04: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN

ANEXO 09: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN

ANEXO 09.01: METRADOS DE CIMENTACION

ANEXO 09.02: METRADOS DE CARGAS

ANEXO 10: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**ANEXO 11: FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DE TESIS**

**ANEXO 12: FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

ANEXO N°01:
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO:

Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional, conlleva a la invasión de terrenos y por consecuencia el incremento de urbanizaciones informales donde se realiza la construcción de edificaciones sin conocimientos de ingeniería, en la actualidad la mayoría de peruanos no conocen la importancia de un estudio de suelos y a su vez creen que todo tipo de terreno es apto para una construcción eficiente; pero sucesos presenciados en muchas zonas del país indican lo opuesto, debido a que se ha presenciado problemas tales como: asentamiento, expansión, deslizamiento y otros.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es la zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018?	General Elaborar la zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018.	El crecimiento de la población y la carencia de conocimientos técnicos de los pobladores del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote, ha obligado a la construcción de viviendas sin diseño previo de cimentaciones. Por tal motivo se ha planteado realizar una zonificación de suelo, según su clasificación por el sistema SUCS, para beneficiar a los pobladores brindando información fundamental del terreno de fundación sobre el cual construirán sus casas y de este modo puedan tomar en cuenta las características del suelo para construir viviendas seguras y confiables.	Tipo de Suelo	Análisis Granulométrico
	Específicos - Clasificar los tipos de suelo según el método SUCS en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018.			Límite Líquido
				Límite Plástico
				Índice de Plasticidad
				Coeficiente de Curvatura
				Coeficiente de Uniformidad

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es la zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018?	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar el perfil estratigráfico del suelo en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018. - Determinar la capacidad portante de los suelos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018. - Proponer alternativa de diseño de cimentación para viviendas de 2 pisos según la zonificación del suelo y entregar información técnica a las autoridades del Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote-2018. 	Finalmente, este proyecto de investigación ayudará como una base para otros investigadores que estén en la línea de suelos y cimentaciones.	Capacidad Portante	Ángulo de Fricción
				Peso Específico

ANEXO N°02:
INFORME DE MÉCANICA DE
SUELOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

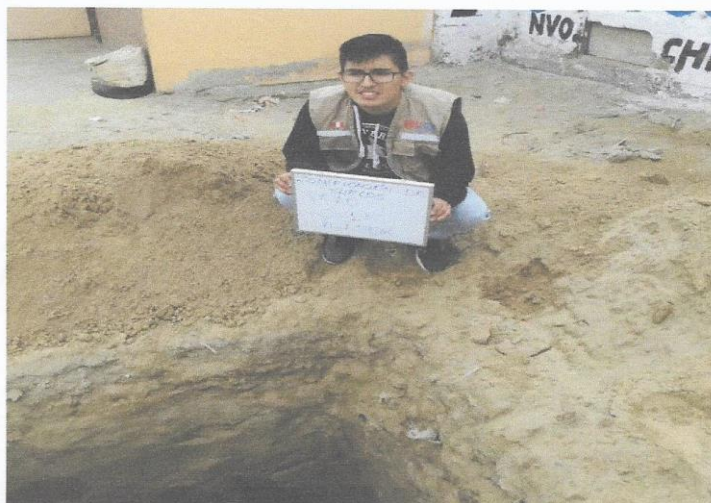
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018”



Solicitante: Enrique Duxtyng Lulo Puycan,
Wilfredo Bryan Quezada Cueva

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, OCTUBRE DE 2018

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INDICE

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	3
1.1. Generalidades	3
1.2. Metodología y plan de trabajo.....	4
1.3. Plan de trabajo.....	5
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
2.1. Clima y Temperatura:.....	9
3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO.....	10
4. GEOLOGÍA REGIONAL	14
5. TRABAJO DE CAMPO	15
6. ENSAYOS DE LABORATORIO	15
7. ENSAYOS ESTARDAR.....	16
8. CLASIFICACION DE SUELO.....	16
9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION	16
10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.....	17
11. TERRENOS COLINDANTES.....	17
14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	22
15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME TÉCNICO

1. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. Generalidades

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del estudio definitivo del Proyecto de Investigación: "Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas del área donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2. Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

Clasificación visual manual de las muestras. - Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio.

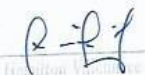
Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Leber Francisco Vázquez Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará el proyecto en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse) y los parámetros físicos de suelo con fines de cimentación.
- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación y consideraciones constructivas
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3. Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Iván
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.
- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, granulometría y contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

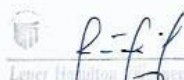
2. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el sector Programa Piloto de Asentamientos Orientados, perteneciente al Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es "Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018"


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lander Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

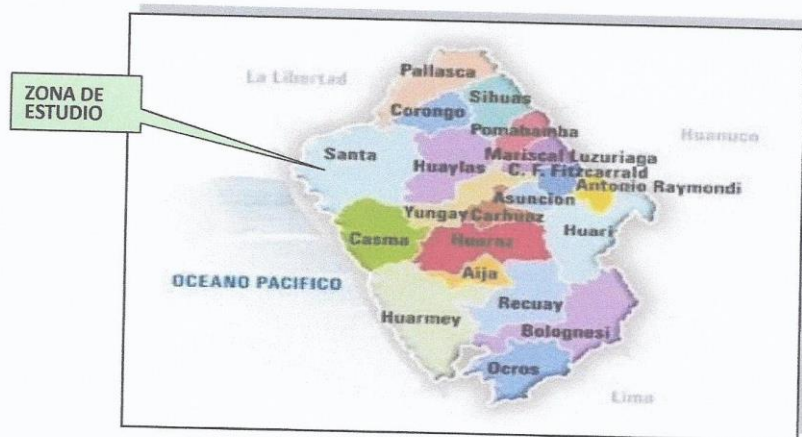


FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.

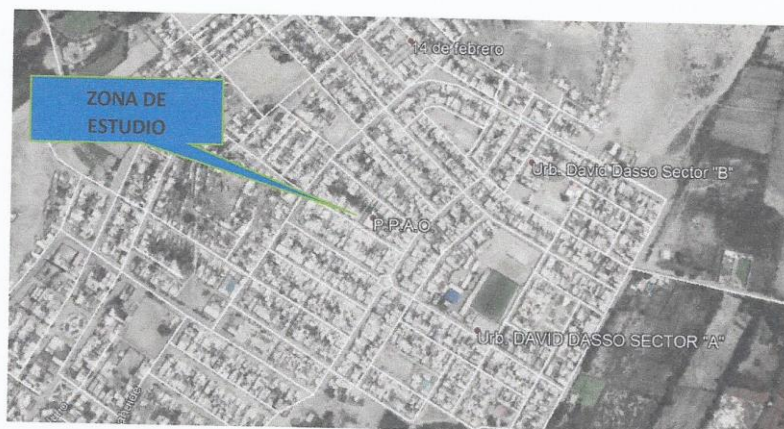


FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el sector Programa Piloto de Asentamientos Orientados de nuevo Chimbote.

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



 
Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en la Ciudad de Nvo. Chimbote, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton V. Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2.1. Clima y Temperatura:

La Ciudad de Nuevo Chimbote presenta un clima moderado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 26°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 16 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 25°C y el promedio en invierno es de 18°C.

Precipitación

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

Humedad atmosférica

Como es normal para las zonas costeras, se considera que la ciudad de Chimbote está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Chimbote. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%. Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Humberto Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

3. GEOLOGÍA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. Geomorfología

3.1.1. Principales Agentes Modeladores

Dentro de los principales agentes que han dado origen a las geoformas actuales se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. Unidades Geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y Cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabla y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

3.2. Súper Unidad Santa Rosa

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita ácida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing yPitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita ácida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires – Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Luis Humberto Castro Viqueza
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de "Complejo" por la de "Super Unidad"

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes.

3.2.1. Depósitos cuaternarios

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos, eólicos y aluviales.

3.2.2. Depósitos marinos

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. Depósitos eólicos

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



R-L-f

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelarte
ucv.edu.pe



Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente. El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4. Depósitos aluviales

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas.

En los depósitos aluviales se incluyen las terrazas, los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

Geología general:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

a) Unidad de playas

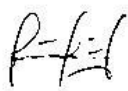
Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Chimbote y Nuevo Chimbote, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central N.º 1111
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel: (043) 465 050 Arx: 4000





fb:ucv.vallejo
@ucv.vallejo
#ucv.vallejo
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

b) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Nuevo Chimbote, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Lacramarca, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno "El Niño", el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

c) Unidad de depósitos aluviales del río Lacramarca

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Lacramarca en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Chimbote hasta Nuevo Chimbote.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Lacramarca, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas limítrofes del abanico).

d) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, como se observa en el reservorio R-III y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

e) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Lacramarca tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

4. GEOLOGÍA REGIONAL

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

b) Intrusivos

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

c) Cuaternario

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Lacramarca, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc.

Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5. TRABAJO DE CAMPO

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de una calicata a cielo abierto de aproximadamente 1.50 mts. de profundidad, denominándola como C-1, C-2, C-3, hasta C-27, la cual se ubica en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

Muestreo

Se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

6. ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 27 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 27 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Quiroz Vasquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

7. ENSAYOS ESTARDAR

Con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8. CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9. CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-1-a y A-1-b, está conformado por un material que presenta las siguientes características:

Permeabilidad	: Baja
Expansión	: Baja
Valor como terreno de fundación	: Buena
Característica de Drenaje	: Buena


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

10. DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio.

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL DE EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 - 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

11. TERRENOS COLINDANTES

En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.

De las cimentaciones adyacentes

Se ha verificado que algunas de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 piso a 03 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

12. DATOS GENERALES DE LA ZONA.

- a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de 0.24g. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- b) **terrenos colindantes.**- Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13. EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 4.

En la figura 5 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$\frac{ZUCS}{R} V = P$$


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- ✓ Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.1$, para un periodo predominante de $T_p=1.0$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .

En la figura 6 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

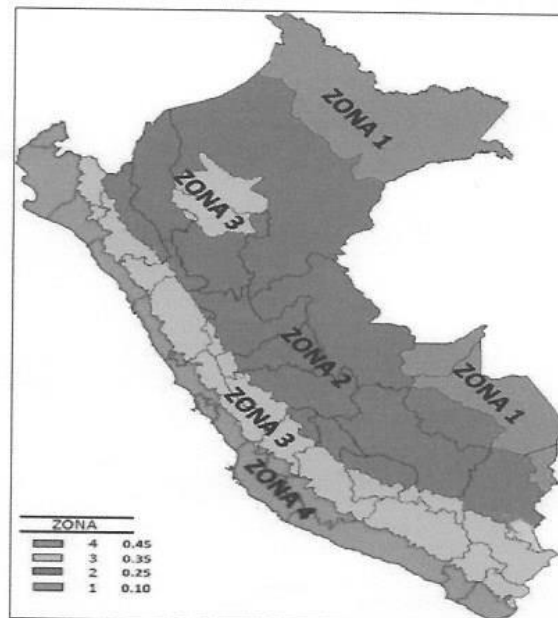


FIGURA N° 04: Mapa de zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil
CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Homayoun Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

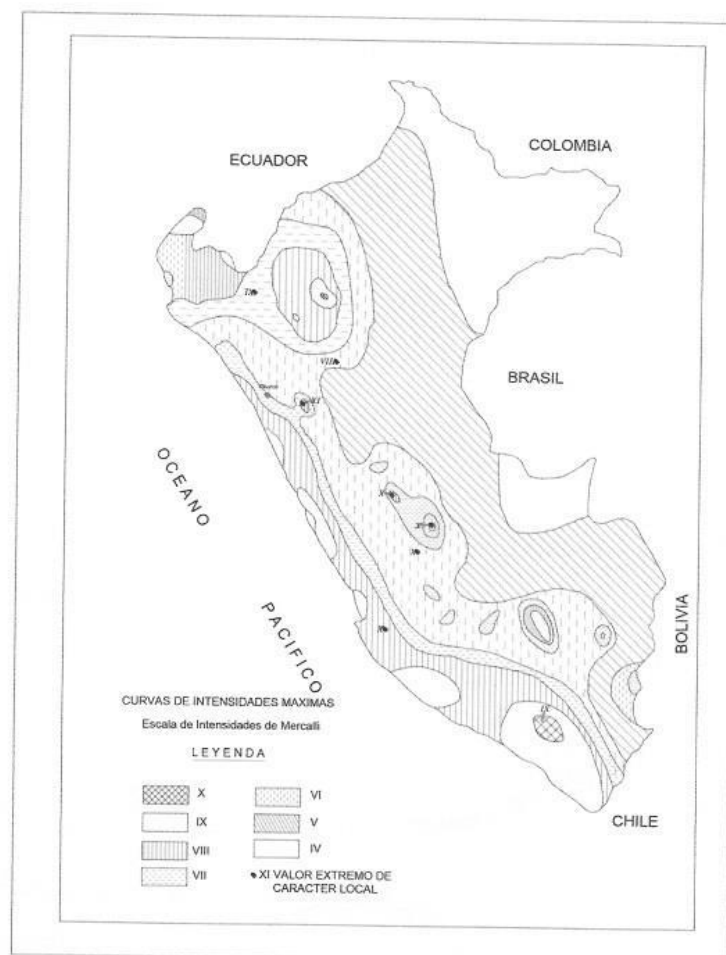


FIGURA N° 5: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Viqueza
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

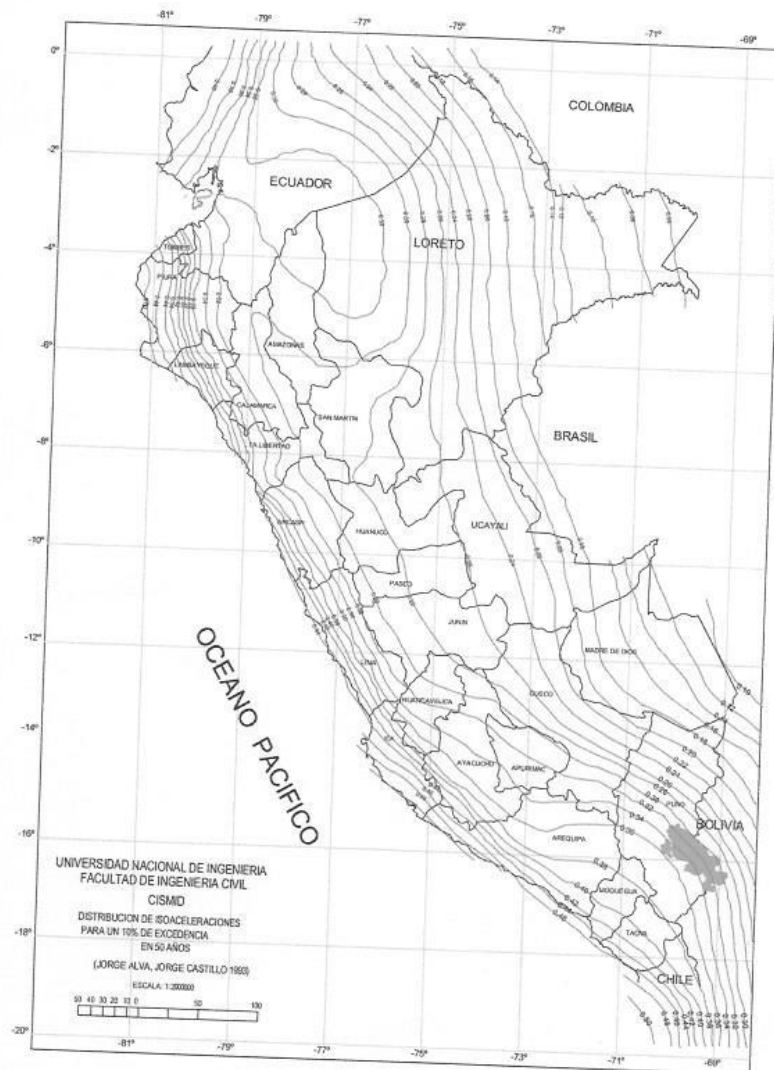


FIGURA N°6: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil
CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



René Francisco Jiménez Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

14. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01-25, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de uniforme de arena mal graduada de baja plasticidad color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

La calicata N° 26-27, Tiene una profundidad de 1.50 m. No presenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m; está conformado por una capa de uniforme de arena bien graduada en estado uniforme a lo largo de toda la excavación color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, condición in situ: no saturado y en estado compacto.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

➤ El suelo del área en estudio está conformado por dos tipos de suelos en sus diferentes sectores los cuales están descritos líneas arriba formando una estratigrafía variada en diferentes espesores los cuales si mantienen una coloración homogénea pero su clasificación es variada, entre ellas esta arena bien grada y arena mal grada de color beige claro sus granos son redondeados y sub redondeados, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: No saturado y en estado compacto.

➤ No se cuenta con napa freática.


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000




Mg. Humberto Sánchez Viqueza
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de baja calidad mecánica en general, los tipos de suelos en mención de granos redondeado y sub redondeado con presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



P. F. F.
Ing. Francisco Villanueva Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ANEXOS



Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Luzer Hordilón V. Mosquera
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FOTOGRAFIAS



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villalobos Pasquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se observa la iniciación de las calicatas en la zona de estudio de nuevo Chimbote.



En la imagen se aprecia la medición de la calicata para ir viendo la profundidad de excavación..



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil
CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Luis Hamilton Villanueva Viqueza
COORDINADOR DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia la realización de la calicata número 20 para la toma de muestra a una profundidad de 1.50 m



En la imagen se aprecia la toma de muestra aproximadamente 20 kg para realizar los ensayos correspondientes.



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
CA. ~~Coordinadora de la Oficina de Ingeniería Civil~~
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

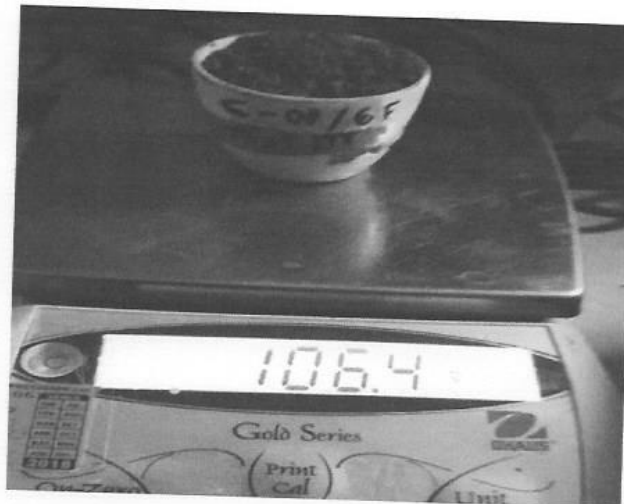


Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para la obtención del contenido de humedad



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Viquez Vesquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



En la imagen se aprecia el secado de la muestra para empezar con la realización del tamizado



En la imagen se aprecia la realización del tamizado el cual tomara entre unos 10 a 15 minutos



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil
CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Vivas Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYOS DE ANALISIS GRANULOMETRICO



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Ing. Hamilton C. Vázquez
COORDINADOR DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



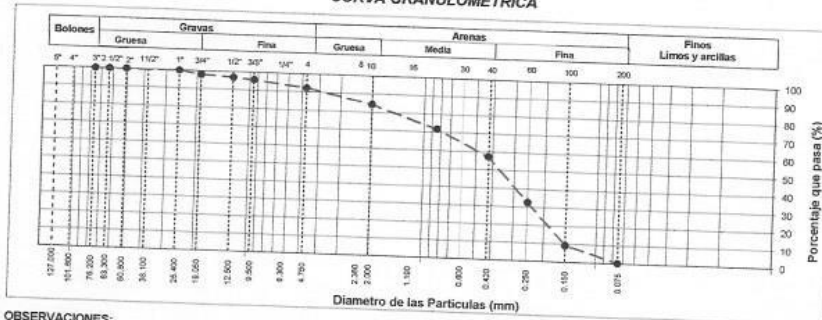
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-91	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3187.4 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		3.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.9		0.0
1/2"	12.500	97.0		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	95.9		Índice de Consistencia (Ic)
N° 4	4.750	92.3		Índice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	84.3		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 20	0.840	71.7		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 40	0.425	57.4		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 60	0.250	32.7		SP
N° 100	0.150	9.4		A-1-b (0)
N° 200	0.075	0.4		Nombre del Grupo
				Arena pobremente graduada con grava
				INDICACIONES:
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Leonor Huidobro Villalón Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



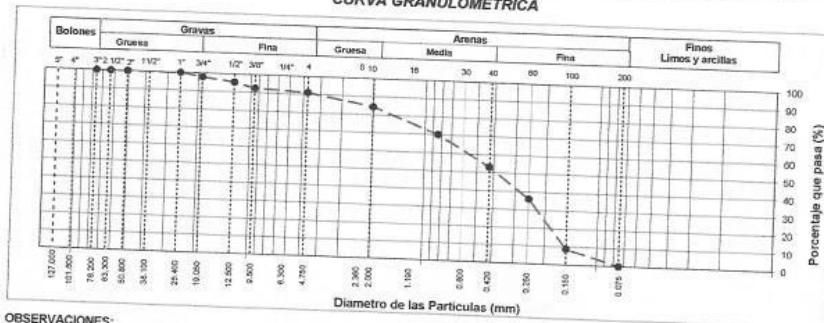
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-51	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 3358.9 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		1.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.9		0.0
1/2"	12.500	95.6		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	92.6		Índice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	91.2		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	84.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	70.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	53.3		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 60	0.250	36.1		Nombre del Grupo
Nº 100	0.150	8.9		Arena pobremente gradada con grava
Nº 200	0.075	0.3		INDICACIONES:
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Viquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



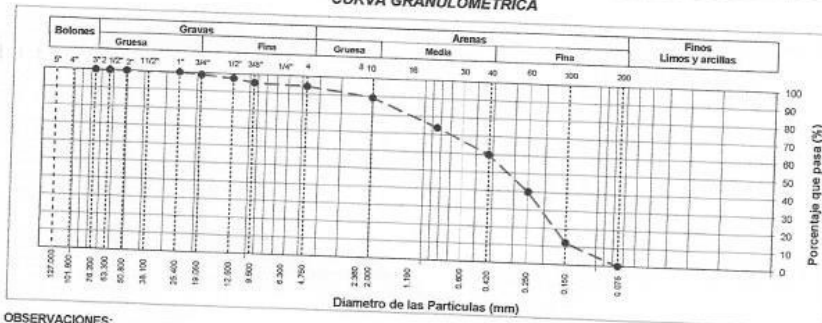
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-02	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2890.1 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	: 06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		1.8
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Limite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		Limite Plástico (LP)
1"	25.400	100.0		Indice Plástico (IP)
3/4"	19.000	99.0		Indice de Consistencia (IC)
1/2"	12.500	97.5		Indice de Liquidez (IL)
3/8"	9.500	95.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 4	4.750	94.5		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 10	2.000	89.3		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 20	0.840	73.8		Nombre del Grupo
N° 40	0.425	60.0		Arena pobremente gradada con grava
N° 60	0.250	40.0		INDICACIONES:
N° 100	0.150	12.3		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad
N° 200	0.075	0.3		fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lenny Huidobro - Lenny Huidobro Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

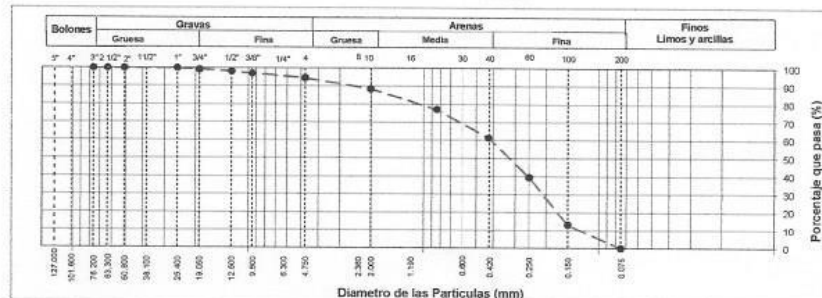
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LUJO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-02	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 3101.2 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.4
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	99.2		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	98.3		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	97.1		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	94.6		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	88.5		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	77.3		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	61.5		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	39.6			
Nº 100	0.150	13.2			
Nº 200	0.075	0.3			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Lener Hamilton
TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

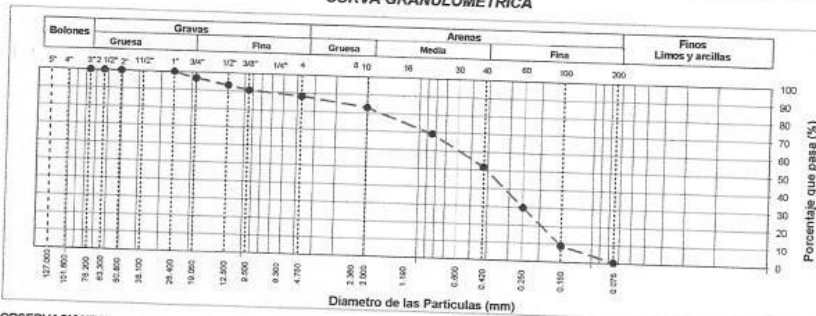
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-63	Fecha de ensayo:	05/09/2018
MUESTRA	: M-1	Tamaño Máximo	: N°34"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 3592.3 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) 1.9
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Limite Líquido (LL) N.P. Limite Plástico (LP) 0.0 Indice Plástico (IP) 0.0 Indice de Consistencia (Ic) --- Indice de Liquidez (IL) ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	96.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP Clasificación AASHTO (D3282) A-1-b (0)
1/2"	12.500	93.3		
3/8"	9.500	90.8		Nombre del Grupo Arena pobremente graduada con grava
Nº 4	4.750	88.3		
Nº 10	2.000	83.0		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
Nº 20	0.840	69.4		
Nº 40	0.425	52.0		
Nº 60	0.250	30.0		
Nº 100	0.150	9.2		
Nº 200	0.075	0.4		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA.
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



R=RL
mer Hamilton Vázquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



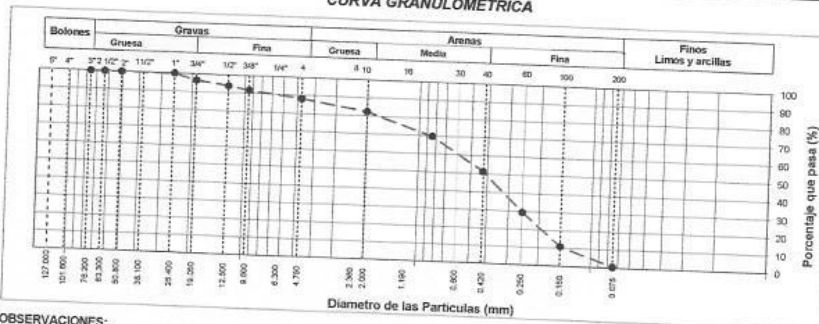
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-03	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 3177.1 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 2.2
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (IC) : 0.0 Índice de Liquidez (IL) : ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	96.5		
1/2"	12.500	94.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	92.0		
N° 4	4.750	88.3		Nombre del Grupo : Arena pobremente graduada con grava
N° 10	2.000	82.4		
N° 20	0.840	69.8		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
N° 40	0.425	51.3		
N° 60	0.250	29.6		
N° 100	0.150	11.1		
N° 200	0.075	0.6		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-04	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seca	: 3348.8 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		4.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.2		0.0
1/2"	12.500	96.2		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	93.9		Índice de Consistencia (Ic)
N° 4	4.750	90.4		Índice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	83.7		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 20	0.840	72.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 40	0.425	57.9		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 60	0.250	34.5		Nombre del Grupo
N° 100	0.150	10.9		Arena pobremente graduada con grava
N° 200	0.075	0.6		INDICACIONES:
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-04	Fecha de ensayo:	06/09/2018
MUESTRA	: M-2	Tamaño Máximo	: N°3/4"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 3481.3 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	5.6
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (IC)	---
3/4"	19.000	97.4		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	95.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	92.6		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	90.4		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	84.9		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	72.2		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	57.4		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	35.9			
Nº 100	0.150	13.0			
Nº 200	0.075	0.3			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villegas Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-05	Fecha de ensayo:	06/09/2018
MUESTRA	: M-1	Tamaño Máximo	: N°3/4"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 3039.7 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 6.3
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : 0.0 Índice de Liquidez (IL) : ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	98.7		
1/2"	12.500	97.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0) Nombre del Grupo : Arena pobremente gradada con grava
3/8"	9.500	96.7		
Nº 4	4.750	94.4		
Nº 10	2.000	88.3		
Nº 20	0.840	77.0		
Nº 40	0.425	63.8		
Nº 60	0.250	41.5		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
Nº 100	0.150	15.2		
Nº 200	0.075	0.5		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton W. Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



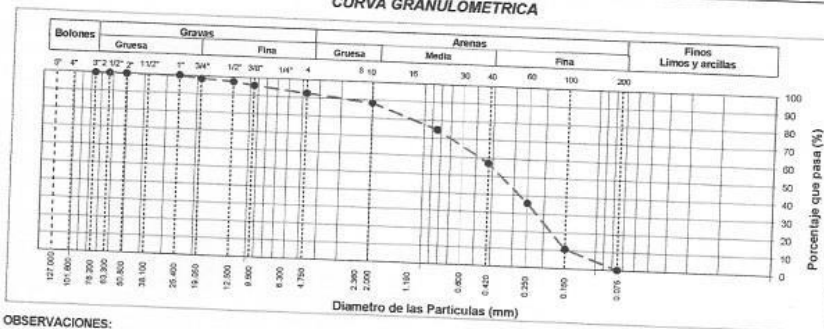
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-65	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 2758.3 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		3.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	98.6		0.0
1/2"	12.500	97.5		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	95.9		0.0
N° 4	4.750	92.6		Índice de Consistencia (Ic)
N° 10	2.000	88.4		Índice de Liquidez (IL)
N° 20	0.840	74.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 40	0.425	57.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 60	0.250	35.9		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 100	0.150	10.9		Nombre del Grupo
N° 200	0.075	0.4		Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lencer Hamilton Viqueza Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-06	Fecha de ensayo:	06/09/2018
MUESTRA	: M-1	Tamaño Máximo	: N°34"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 3506.2 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		4.8
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P.
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.8		0.0
1/2"	12.500	95.2		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	93.3		Índice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	91.2		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	86.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	75.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	59.6		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 60	0.250	37.5		SP
Nº 100	0.150	12.1		A-1-b (0)
Nº 200	0.075	0.3		Nombre del Grupo
				Arena pobremente gradada con grava
				INDICACIONES:
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vósquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

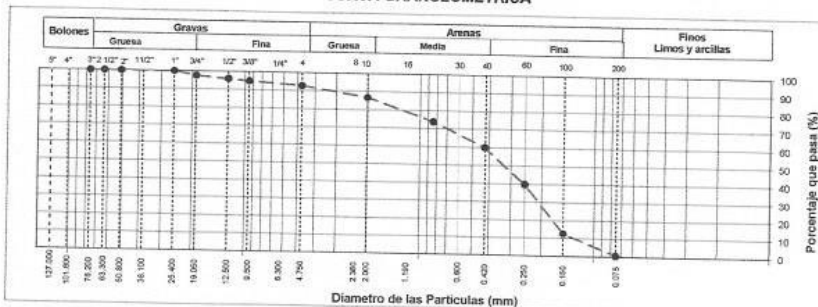
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-06	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 2913.1 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%) 2.5	
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL) N.P	
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP) 0.0	
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP) 0.0	
1"	25.400	97.6		Índice de Consistencia (Ic) ---	
3/4"	19.000	96.0		Índice de Liquidez (IL) ---	
1/2"	12.500	94.9		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	92.9		Clasificación SUCS (ASTM D2487) SP	
Nº 4	4.750	86.7		Clasificación AASHTO (D3282) A-1-b (0)	
Nº 10	2.000	73.8		Nombre del Grupo Arena pobremente gradada con grava	
Nº 20	0.840	60.1			
Nº 40	0.425	39.8			
Nº 60	0.250	12.8			
Nº 100	0.150	0.8			
Nº 200	0.075	0.8			
				INDICACIONES:	
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Leiner Hamilton Villegas Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



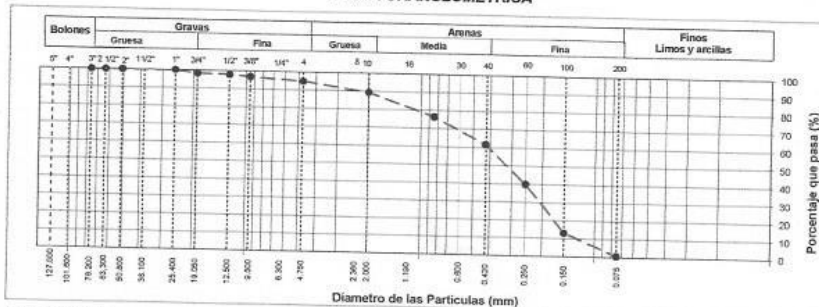
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: G-07	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2982.7 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		6.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	98.5		0.0
1/2"	12.500	97.9		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	97.0		Índice de Consistencia (Ic)
N° 4	4.750	94.9		Índice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	89.4		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 20	0.840	76.5		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 40	0.425	61.7		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 60	0.250	40.1		A-1-b (0)
N° 100	0.150	13.2		Nombre del Grupo
N° 200	0.075	0.8		Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez Vázquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

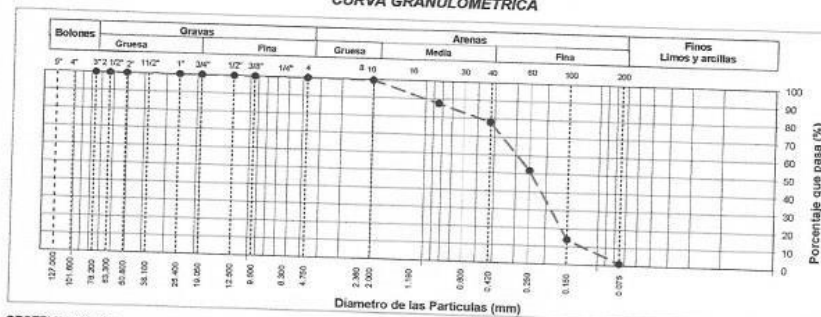
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-07	Tamaño Máximo	: N°10
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 3048.7 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		8.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Limite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Limite Plástico (LP)
3/4"	19.000	100.0		0.0
1/2"	12.500	100.0		Indice Plástico (IP)
3/8"	9.500	100.0		Indice de Consistencia (Ic)
N° 4	4.750	100.0		Indice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	99.7		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 20	0.840	87.8		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 40	0.425	78.2		SP
N° 60	0.250	51.8		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 100	0.150	14.0		A-3 (0)
N° 200	0.075	1.2		Nombre del Grupo
				Arena pobremente gradada con grava

INDICACIONES:
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Chimbera Vásquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

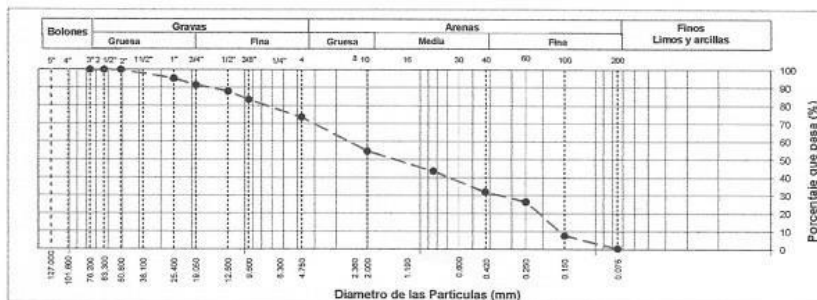
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 06/09/2018
SONDEO	: C-08	Tamaño Máximo	: N°1 1/2"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3908.6 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.5
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	97.6		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	95.2		Índice de Consistencia (Ic)	—
3/4"	19.000	91.4		Índice de Liquidez (IL)	—
1/2"	12.500	88.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	83.4		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	73.6		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	54.8		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	43.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	32.1		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	26.6			
Nº 100	0.150	7.7			
Nº 200	0.075	0.6			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



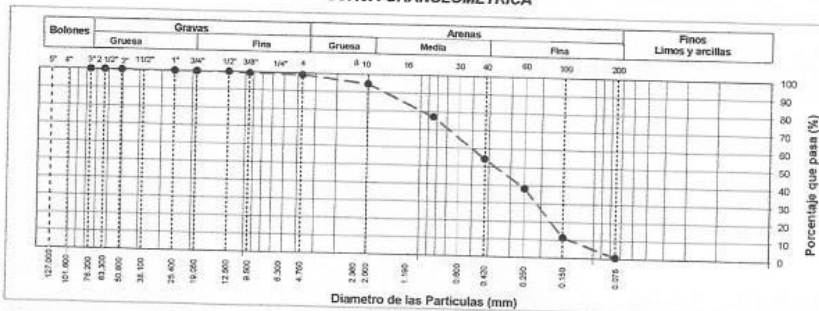
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-08	Fecha de ensayo:	06/09/2018
MUESTRA	: M-2	Tamaño Máximo	: 3/8"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 2783.4 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	2.0
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Limite Liquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Limite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Indice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Indice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	100.0		Indice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	100.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	99.6		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	99.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	94.8		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	77.2			
Nº 40	0.425	54.6			
Nº 60	0.250	38.5			
Nº 100	0.150	11.7			
Nº 200	0.075	0.8			
INDICACIONES:					
El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.					

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viquez Visquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



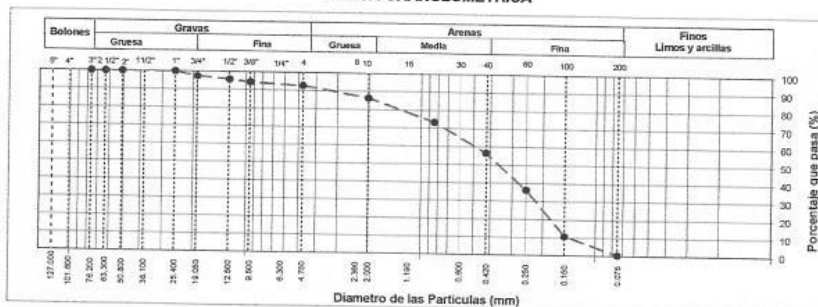
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-09	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2934.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		3.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.5		0.0
1/2"	12.500	95.8		Índice de Consistencia (Ic)
3/8"	9.500	94.4		Índice de Liquidez (IL)
Nº 4	4.750	92.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 10	2.000	86.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 20	0.840	73.4		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 40	0.425	56.8		SP
Nº 60	0.250	36.4		A-1-b (0)
Nº 100	0.150	10.9		Nombre del Grupo
Nº 200	0.075	0.7		Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



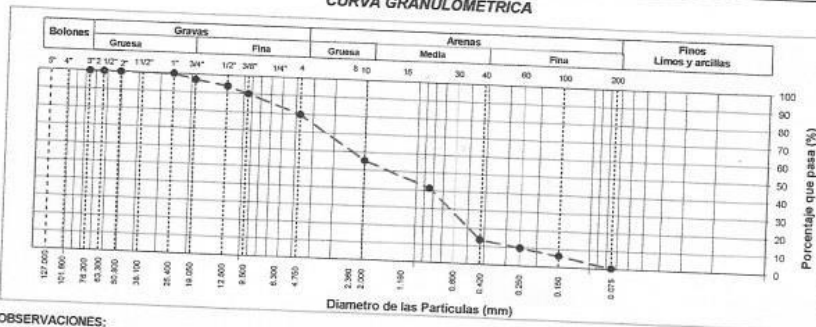
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-10	Fecha de ensayo:	06/09/2018
MUESTRA	: M-1	Tamaño Máximo	: 3/4"
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Peso Inicial Seco	: 3263.1 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 1.4
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : 0.0 Índice de Liquidez (IL) : ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	97.1		
1/2"	12.500	94.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	90.2		
Nº 4	4.750	79.7		Nombre del Grupo : Arena pobremente graduada con grava
Nº 10	2.000	55.5		
Nº 20	0.840	41.4		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
Nº 40	0.425	13.9		
Nº 60	0.250	10.0		
Nº 100	0.150	6.5		
Nº 200	0.075	0.4		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

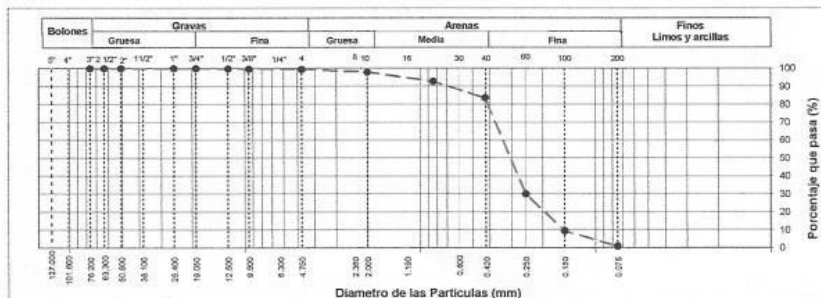
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 06/09/2018
SONDEO	: C-10	Tamaño Máximo	: 1/2"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 1947.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		4.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	100.0		0.0
1/2"	12.500	99.8		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	99.7		Índice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	99.5		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	97.9		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	92.7		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	83.7		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 60	0.250	29.9		Nombre del Grupo
Nº 100	0.150	9.5		Arena pobremente gradada con grava
Nº 200	0.075	1.0		INDICACIONES:

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton V. Vázquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



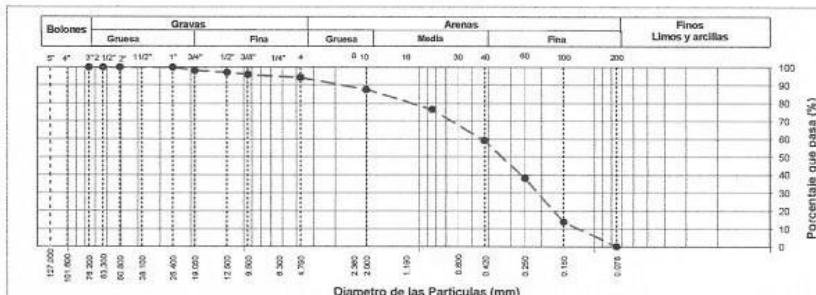
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 06/09/2018
SONDEO	: C-11	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2842.4 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	4.4
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	98.3		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	97.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	96.1		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	94.3		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	87.7		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	76.6		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	59.3		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	38.3			
Nº 100	0.150	14.0			
Nº 200	0.075	0.4			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

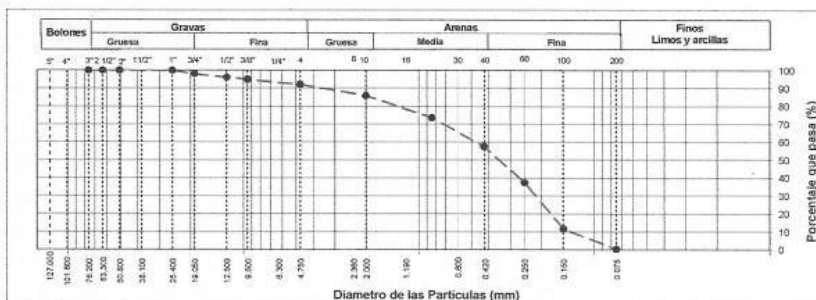
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 06/09/2018
SONDEO	: C-12	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3057.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	2.1
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	98.1		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	96.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	95.1		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	92.1		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	85.9		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	73.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	57.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	37.6			
Nº 100	0.150	11.8			
Nº 200	0.075	0.5			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villegas Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



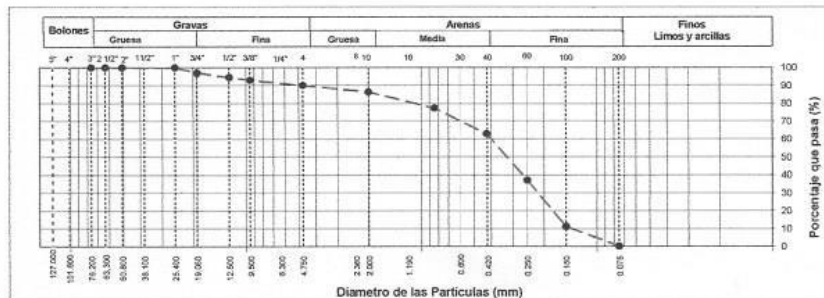
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		Fecha de ensayo: 06/09/2018
SONDEO	: C-13	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3066.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
	(mm)					
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)		
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.3	
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)		
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P	
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0	
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0	
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	----	
3/4"	19.000	97.1		Índice de Liquidez (IL)	----	
1/2"	12.500	94.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
3/8"	9.500	93.1		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP	
Nº 4	4.750	90.1		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)	
Nº 10	2.000	86.4		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava	
Nº 20	0.840	77.4				
Nº 40	0.425	63.0				
Nº 60	0.250	37.2				
Nº 100	0.150	11.5				
Nº 200	0.075	0.4				
				INDICACIONES:		
				El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



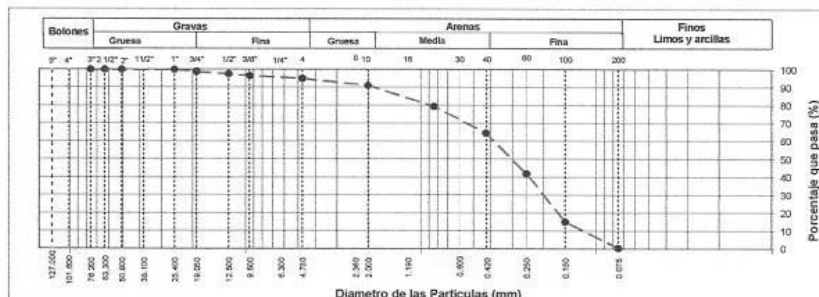
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-14	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3038.3 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo: 06/09/2018	

TAMIZ	AASHTO T-27	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
	(mm)				
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	3.8
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	98.8		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	97.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	96.5		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	95.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	91.1		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	79.4		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	64.6		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	42.0			
Nº 100	0.150	15.2			
Nº 200	0.075	0.4			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Chumbe Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



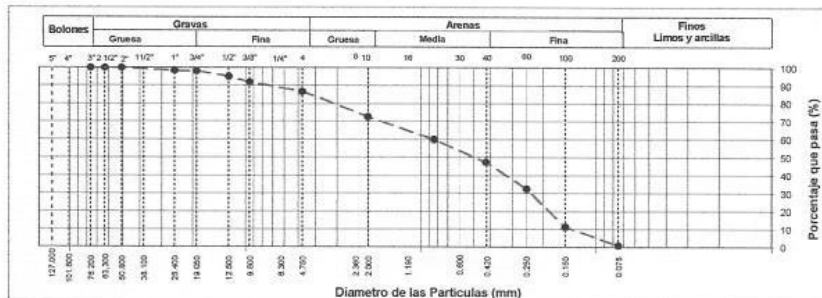
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-15	Tamaño Máximo	: 1"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2715.4 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		
		Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	9.7
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	98.4		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	98.1		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	95.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	92.1		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	86.7		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	72.5		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	59.9		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	47.5		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	32.6			
Nº 100	0.150	11.4			
Nº 200	0.075	1.1			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



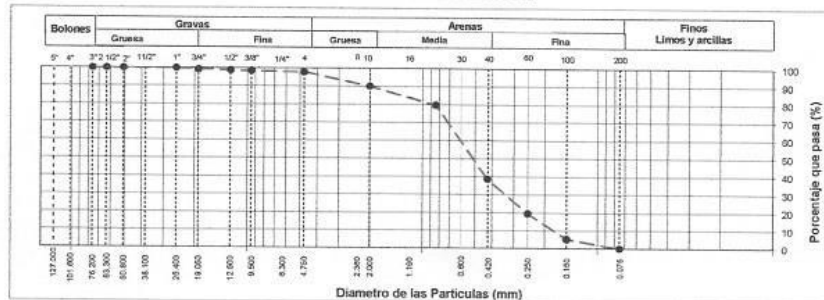
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-15	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 2934.4 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		
		Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.1
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	99.4		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	98.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	98.5		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	97.9		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	90.1		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	79.7		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	38.9		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	19.6			
Nº 100	0.150	5.4			
Nº 200	0.075	0.3			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



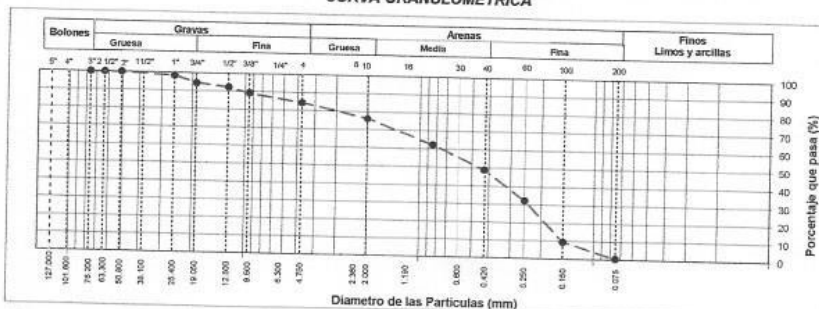
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-16	Tamaño Máximo	: N°1"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2857.7 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		2.3
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	98.4		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	94.5		0.0
1/2"	12.500	92.4		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	89.3		Índice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	84.4		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	76.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	62.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	49.0		SP
Nº 60	0.250	32.3		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 100	0.150	9.6		A-1-b (0)
Nº 200	0.075	0.7		Nombre del Grupo
				Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lever Hamilton Vázquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



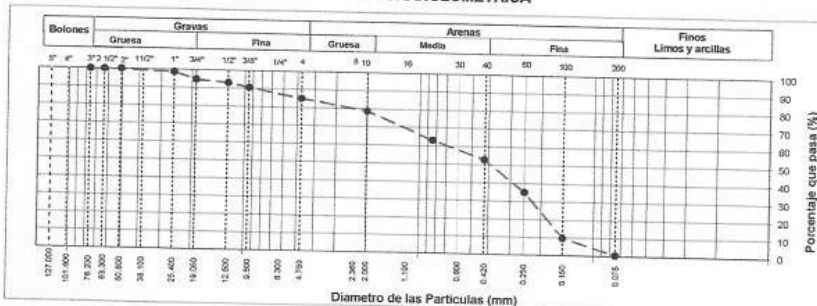
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-16	Tamaño Máximo	: N°1"
MUESTRA	: M-2	Peso Inicial Seco	: 3130.6 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		3.9
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	98.7		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	94.8		0.0
1/2"	12.500	93.2		Índice de Consistencia (Ic)
3/8"	9.500	90.7		Índice de Liquidez (IL)
Nº 4	4.750	85.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 10	2.000	78.7		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 20	0.840	63.1		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 40	0.425	53.0		Nombre del Grupo
Nº 60	0.250	35.3		Arena pobremente gradada con grava
Nº 100	0.150	10.1		INDICACIONES:
Nº 200	0.075	0.7		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

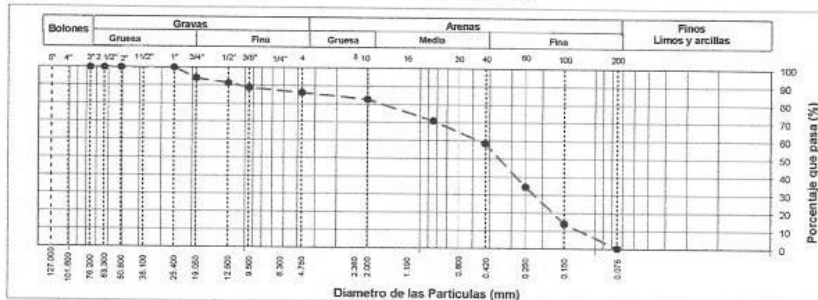
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-17	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3266.2 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		4.5
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	94.2		0.0
1/2"	12.500	91.5		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	89.0		Índice de Consistencia (Ic)
N° 4	4.750	86.3		Índice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	82.8		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 20	0.840	71.0		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 40	0.425	58.7		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 60	0.250	34.6		Nombre del Grupo
N° 100	0.150	14.1		Arena pobremente gradada con grava
N° 200	0.075	0.5		INDICACIONES:

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

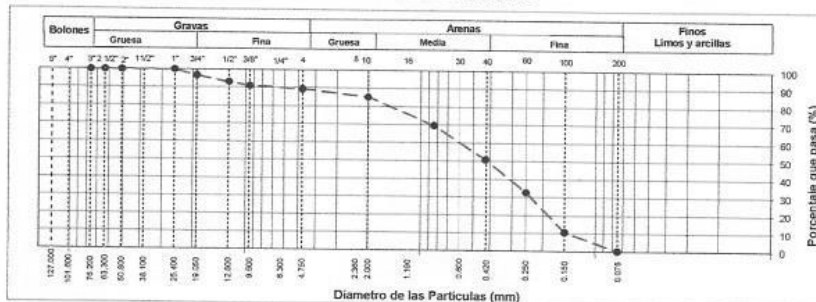
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-18	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3570.1 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		2.2
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	96.8		0.0
1/2"	12.500	93.2		Índice de Consistencia (Ic)
3/8"	9.500	91.0		---
N° 4	4.750	89.3		Índice de Liquidez (IL)
N° 10	2.000	85.2		---
N° 20	0.840	69.6		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
N° 40	0.425	50.9		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
N° 60	0.250	32.9		SP
N° 100	0.150	10.8		Clasificación AASHTO (D3282)
N° 200	0.075	0.4		A-1-b (0)
				Nombre del Grupo
				Arena pobremente graduada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vilanova Vázquez

TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

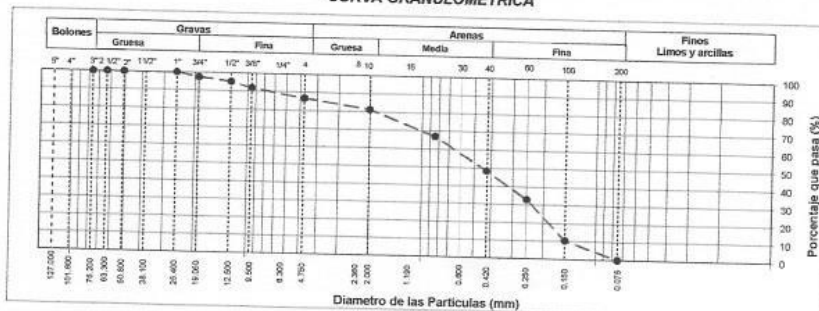
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-19	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3547.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 6.4
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Limite Líquido (LL) : N.P. Limite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	100.0		
3/4"	19.000	97.5		
1/2"	12.500	95.3		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	92.1		
N° 4	4.750	86.9		Nombre del Grupo : Arena pobremente gradada con grava INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
N° 10	2.000	81.2		
N° 20	0.840	67.1		
N° 40	0.425	48.5		
N° 60	0.250	33.1		
N° 100	0.150	10.6		
N° 200	0.075	0.1		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton

TECNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

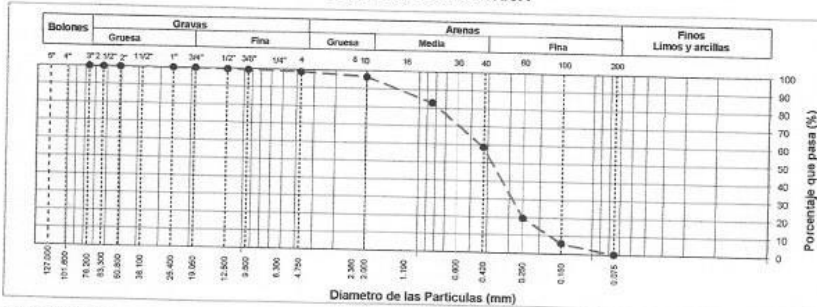
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-20	Tamaño Máximo	: N°1"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3505.3 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo: 06/09/2018	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		3.7
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Limite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Limite Plástico (LP)
3/4"	19.000	100.0		0.0
1/2"	12.500	100.0		Indice Plástico (IP)
3/8"	9.500	99.7		Indice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	96.4		Indice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	96.6		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	82.9		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	58.8		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 60	0.250	19.7		A-1-b (0)
Nº 100	0.150	5.9		Nombre del Grupo
Nº 200	0.075	0.3		Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H LL. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Linares Vásquez

TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



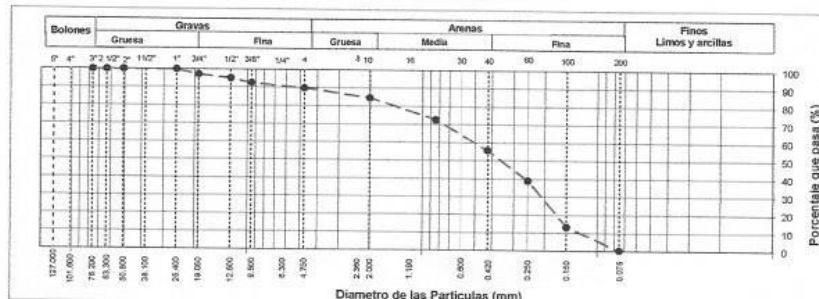
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-21	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3824.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		6.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	97.2		0.0
1/2"	12.500	95.2		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	92.7		Índice de Consistencia (Ic)
Nº 4	4.750	89.7		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	84.7		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	72.8		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	56.0		SP
Nº 60	0.250	39.1		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 100	0.150	13.5		A-1-b (0)
Nº 200	0.075	0.5		Nombre del Grupo
				Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viquez Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



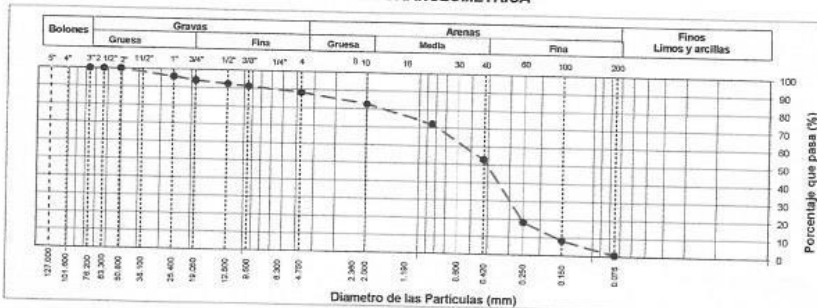
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
SOLICITANTE	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda		
PROYECTO	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-22	Tamaño Máximo	: N°1"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3945.4 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		
		Fecha de ensayo:	06/09/2018

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216) Contenido Humedad (%) : 2.4
4"	101.600	100.0		
3"	76.200	100.0		LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318) Límite Líquido (LL) : N.P. Límite Plástico (LP) : 0.0 Índice Plástico (IP) : 0.0 Índice de Consistencia (Ic) : --- Índice de Liquidez (IL) : ---
2 1/2"	63.300	100.0		
2"	50.800	100.0		
1 1/2"	38.100	100.0		
1"	25.400	96.0		
3/4"	19.000	94.2		
1/2"	12.500	92.5		CLASIFICACIÓN DE SUELOS Clasificación SUCS (ASTM D2487) : SP Clasificación AASHTO (D3282) : A-1-b (0)
3/8"	9.500	91.4		
Nº 4	4.750	88.4		Nombre del Grupo : Arena pobremente gradada con grava
Nº 10	2.000	82.6		
Nº 20	0.840	72.2		INDICACIONES: El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.
Nº 40	0.425	52.8		
Nº 60	0.250	18.5		
Nº 100	0.150	8.6		
Nº 200	0.075	0.9		

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- Muestra provista e identificada por el solicitante.
- El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



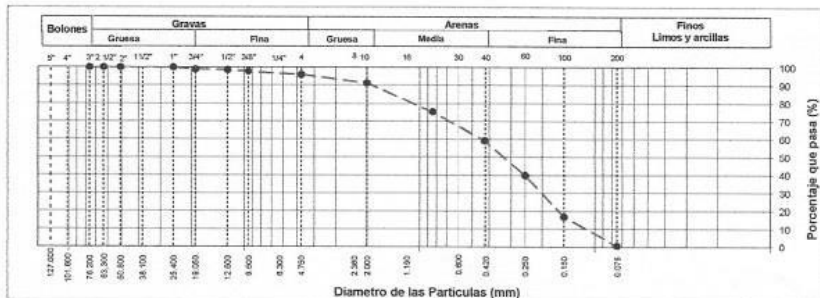
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-23	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 3508.5 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		6.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	98.9		0.0
1/2"	12.500	98.5		Índice Plástico (IP)
3/8"	9.500	97.8		Índice de Consistencia (IC)
Nº 4	4.750	96.1		Índice de Liquidez (IL)
Nº 10	2.000	91.4		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 20	0.840	75.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 40	0.425	59.3		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 60	0.250	39.8		A-1-b (0)
Nº 100	0.150	16.9		Nombre del Grupo
Nº 200	0.075	0.7		Arena pobremente gradada con grava

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez Vósquez
TECNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



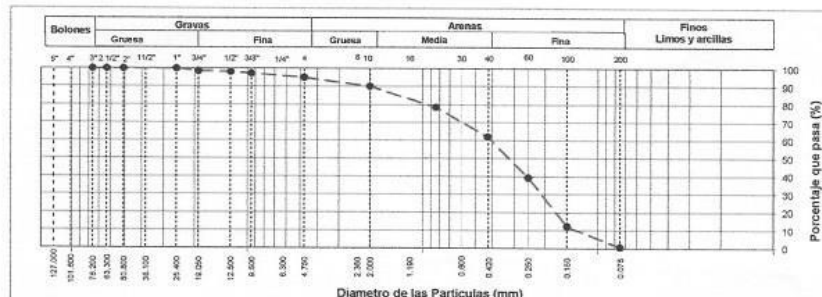
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-24	Tamaño Máximo	: N°34"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2925.1 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	6.4
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	98.6		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	98.1		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	97.3		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SP
Nº 4	4.750	95.0		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-b (0)
Nº 10	2.000	90.1		Nombre del Grupo	Arena pobremente gradada con grava
Nº 20	0.840	78.6		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	62.1		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	39.4			
Nº 100	0.150	12.3			
Nº 200	0.075	0.7			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

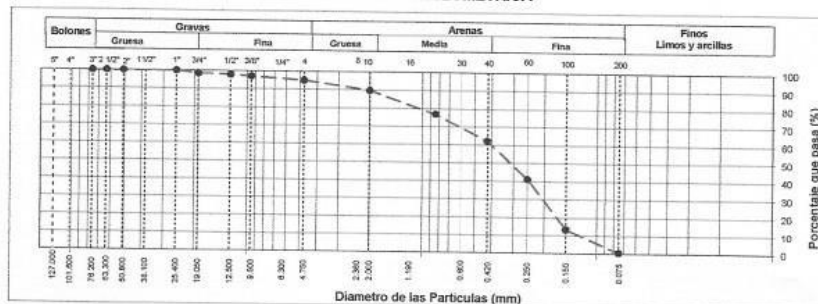
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-25	Tamaño Máximo	: N°3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2866.2 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo: 06/09/2018	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)
3"	76.200	100.0		6.4
2 1/2"	63.300	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)
2"	50.800	100.0		Límite Líquido (LL)
1 1/2"	38.100	100.0		N.P
1"	25.400	100.0		Límite Plástico (LP)
3/4"	19.000	98.5		0.0
1/2"	12.500	98.0		Indice de Consistencia (Ic)
3/8"	9.500	97.2		Indice de Liquidez (IL)
Nº 4	4.750	95.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS
Nº 10	2.000	89.8		Clasificación SUCS (ASTM D2487)
Nº 20	0.840	77.0		Clasificación AASHTO (D3282)
Nº 40	0.425	62.3		A-1-b (0)
Nº 60	0.250	41.2		Nombre del Grupo
Nº 100	0.150	13.6		Arena pobremente gradada con grava
Nº 200	0.075	0.7		INDICACIONES:

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

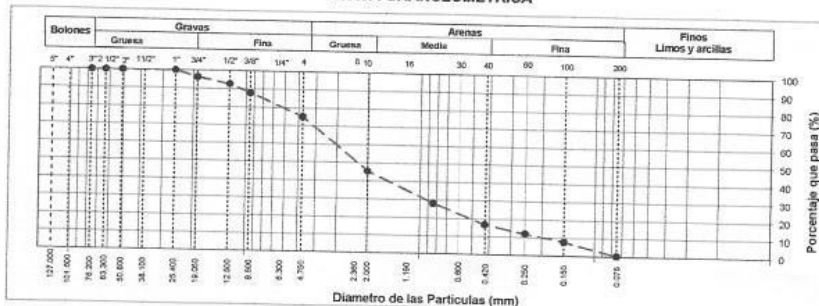
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUKTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-26	Tamaño Máximo	: 3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2665.2 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m	Fecha de ensayo: 06/09/2018	

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.6
3"	75.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Limite Liquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Limite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Indice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	96.4		Indice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	92.8		Indice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	88.0		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	75.2		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW
Nº 4	4.750	45.5		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	28.3		Nombre del Grupo	Arena bien graduada con grava
Nº 20	0.840	17.1		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	12.3		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	8.0			
Nº 100	0.150	0.5			
Nº 200	0.075	0.5			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Vázquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv_peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



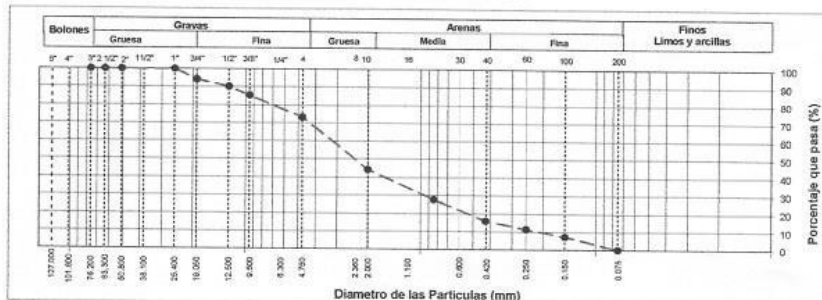
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
ASTM D6913/ ASTM D2487/ AASHTO D3282

REFERENCIA			
SOLICITANTE	: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA		
PROYECTO	: Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote - 2018		
UBICACIÓN	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados - Nuevo Chimbote		
SONDEO	: C-27	Tamaño Máximo	: 3/4"
MUESTRA	: M-1	Peso Inicial Seco	: 2643.0 g
PROFUNDIDAD	: 1.50 m		

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
5"	127.000	100.0		CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D2216)	
4"	101.600	100.0		Contenido Humedad (%)	1.3
3"	76.200	100.0		LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM D4318)	
2 1/2"	63.300	100.0		Límite Líquido (LL)	N.P
2"	50.800	100.0		Límite Plástico (LP)	0.0
1 1/2"	38.100	100.0		Índice Plástico (IP)	0.0
1"	25.400	100.0		Índice de Consistencia (Ic)	---
3/4"	19.000	94.3		Índice de Liquidez (IL)	---
1/2"	12.500	90.2		CLASIFICACIÓN DE SUELOS	
3/8"	9.500	85.4		Clasificación SUCS (ASTM D2487)	SW
Nº 4	4.750	73.2		Clasificación AASHTO (D3282)	A-1-a (0)
Nº 10	2.000	44.4		Nombre del Grupo	Arena bien graduada con grava
Nº 20	0.840	27.9		INDICACIONES:	
Nº 40	0.425	16.1		El método de secado para el ensayo de contenido de humedad fue en horno de laboratorio controlado a 110±5°C.	
Nº 60	0.250	11.6			
Nº 100	0.150	7.4			
Nº 200	0.075	0.4			

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * El contenido de humedad reportado corresponde a la humedad registrada a la llegada de la muestra al laboratorio de MTL GEOTECNIA
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vilca Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO N°03:
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 01 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.43			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 02 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.45			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Liner Hamilton Villanueva Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:	ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA		EXCAVACION : C - 03 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDA D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRAFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.50	SP		MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50			MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 04 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.45			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vinueza Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 05 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.47			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv_peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 06 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.38			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Vilca Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

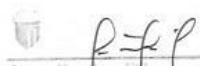


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 07 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.25			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.40			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 08 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.40			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECO. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Vismata Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

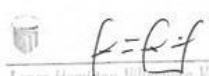


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 09 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN :PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.41			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECO. M-01
	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
1.50			

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 10 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15 0.20			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
			CARPETA ASFÁLTICA
0.40			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA.
			M-01
	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA.
1.50			M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

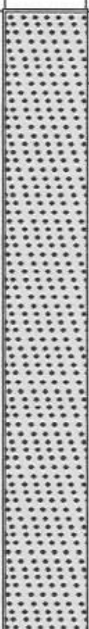

Lener Hamilton Vázquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECÁNICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 11 NIVEL FREÁTICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTÍCULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.20			CARPETA ASFÁLTICA
0.35			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRÓN CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRÓ NAPA FREÁTICA
1.50			

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Viqueiro Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 12 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.20			CARPETA ASFÁLTICA
0.42			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
1.50			

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Leiner Hernández Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 13 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.20			CARPETA ASFÁLTICA
0.37			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRÓN CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA
1.50			

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villegas Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



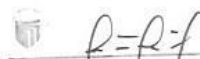


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 14 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
0.20			CARPETA ASFÁLTICA
0.43			MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS				ESTRATIGRAFIA	
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA		EXCAVACION : C - 15 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	
CLASIFICACION		PRUEBAS DE CAMPO			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACIÓN, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.	
0.35	SP		1.10	MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01	
1.50			9.70	MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA	

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villegas Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 16 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.32	SP		MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50			MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg Erika Magaly Mozo Castañeda
Vicepresidenta de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 17 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.30	SP		MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50			MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castaneda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vilalobos Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:	ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA		EXCAVACION : C - 18 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
	CLASIFICACION		
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.25	SP		MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50			MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Asesoradora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villalobos Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 19 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.20	SP		MEZCLA DE MATERIAL GRANULAR COMPACTADO DE COLOR BEIGE SECA. M-01
1.50			MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-02 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

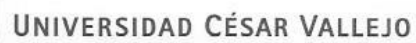
Lener Hamilton Vilca Viquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 22 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.
0.30			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
1.50	SP		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA



CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS				ESTRATIGRAFIA	
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA		EXCAVACION : C - 24 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO ASENTAMIENTOS ORIENTADOS	
CLASIFICACION				PRUEBAS DE CAMPO	
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	HUMEDAD (%)	DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA, ETC.	
0.15				SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.	
1.50	SP		3.70	MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA.	
M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA					

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Vazquez Vázquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



 *f-rl*
Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



Coordinadora de la Escuela de Ingeniería (I)

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES AREA DE MECANICA DE SUELOS			ESTRATIGRAFIA
TESISTAS:		ENRIQUE LULO PUYCAN, WILFREDO QUEZADA CUEVA	EXCAVACION : C - 27 NIVEL FREATICO : No se encuentra UBICACIÓN : PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO ASENTAMIENTOS ORIENTADOS
CLASIFICACION			
PROFUNDIDAD D (m)	SÍMBOLOS (SUCS)	GRÁFICO	DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL : COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
0.15			SUELO ARENOSO, SECO, DE COLOR GRIS CON PRESENCIA DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.
1.50	SW		MEZCLA DE ARENA POBREMENTE GRADUADA SUELTA DE COLOR MARRON CON PRESENCIA DE GRAVA PEQUEÑA SECA. M-01 NO SE ENCONTRO NAPA FREATICA

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ANEXO N°04:
ENSAYO DE PENETRACIÓN
DINÁMICA LIGERO (DPL)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

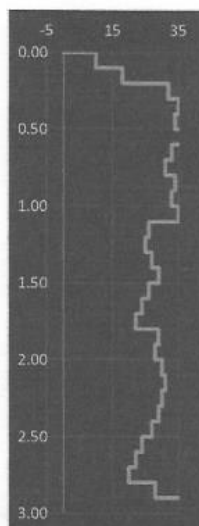
ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 01

TABLA: ENSAYO DPL

DPL	
Prof (m)	Nº Golpes
0.00	0
0.10	10
0.20	18
0.30	32
0.40	35
0.50	34
0.60	37
0.70	33
0.80	31
0.90	34
1.00	33
1.10	35
1.20	26
1.30	25
1.40	27
1.50	29



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 01

1.60	26
1.70	24
1.80	22
1.90	29
2.00	28
2.10	30
2.20	31
2.30	30
2.40	29
2.50	27
2.60	24
2.70	22
2.80	20
2.90	28
3.00	51

Resultados

Ángulo de Fricción (ϕ)	31
N_{60}	15.0
Grado de compacidad	Media
q_u (kg/cm ²)	1.50
Tipo de Suelo	SP
Cohesión (kg/cm ²)	0.75

Presencia de arena bien graduada con poca presencia de material fino (limo o arcilla)

Nota:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante en el laboratorio



Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

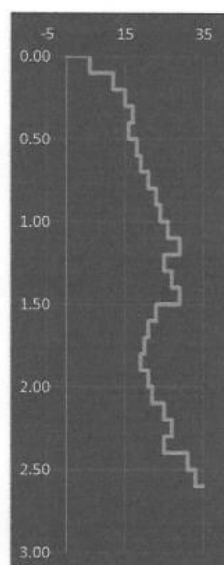
ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 02

TABLA: ENSAYO DPL

DPL	
Prof (m)	Nº Golpes
0.00	0
0.10	6
0.20	12
0.30	15
0.40	17
0.50	16
0.60	18
0.70	19
0.80	21
0.90	23
1.00	24
1.10	26
1.20	29
1.30	25
1.40	27
1.50	29



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda

CAMPUS CHIMBOTE

Av. Central Mz. H Lt. 1

Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote

Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil

Genar Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru

@ucv_peru

#saliradelante

ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 02

1.60	23
1.70	21
1.80	20
1.90	19
2.00	21
2.10	22
2.20	25
2.30	27
2.40	25
2.50	31
2.60	33
2.70	40
2.80	46
2.90	48
3.00	53

Resultados

Ángulo de Fricción (ϕ)	30
N_{60}	10.5
Grado de compacidad	Media
q_u (kg/cm ²)	1.05
Tipo de Suelo	SW
Cohesión (kg/cm ²)	0.52

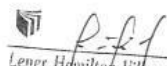
Presencia de arena bien graduada con poca presencia de material fino (limo o arcilla)

Nota:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TECNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

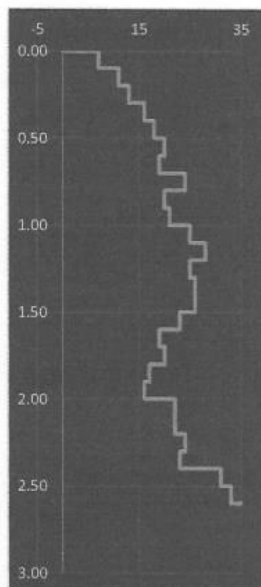
ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 03

TABLA: ENSAYO DPL

DPL	
Prof (m)	Nº Golpes
0.00	0
0.10	7
0.20	11
0.30	13
0.40	16
0.50	18
0.60	20
0.70	19
0.80	24
0.90	20
1.00	21
1.10	25
1.20	28
1.30	25
1.40	26
1.50	26



Nota:

Las muestras fueron analizadas por el solicitante en el laboratorio



CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000

Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil



Lener Hamilton Villanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ENSAYO DE PENETRÓMETRO DINÁMICO LIGERO (DPL)

(NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 339.159)

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE – 2018".

SOLICITANTE: ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

ASUNTO : ENSAYO DE DPL

LUGAR : PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS - NUEVO CHIMBOTE

UNIDAD : MUESTRA C - 03

1.60	23
1.70	19
1.80	20
1.90	17
2.00	16
2.10	22
2.20	22
2.30	24
2.40	23
2.50	31
2.60	33
2.70	36
2.80	38
2.90	40
3.00	49

Resultados

Ángulo de Fricción (ϕ)	30
N_{60}	10.2
Grado de compacidad	Media
q_u (kg/cm ²)	1.02
Tipo de Suelo	SP
Cohesión (kg/cm ²)	0.51

Presencia de arena bien graduada con poca presencia de material fino (limo o arcilla)

Nota:

Las muestras fueron elaboradas por el solicitante en el laboratorio

CAMPUS CHIMBOTE
Av. Central Mz. H Lt. 1
Urb. Buenos Aires - Nuevo Chimbote
Tel.: (043) 483 030 Anx.: 4000


Mg. Erika Magaly Mozo Castañeda
Coordinadora de la Escuela de Ingeniería Civil


Lener Hamilton Valtanueva Vásquez
TÉCNICO DE LABORATORIO



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO N°05:
PARÁMETROS URBANISTICOS Y
EDIFICATORIOS

CERTIFICADO DE PARAMETROS URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS

Nº208-2017-DPU-SGPUyE-GDU-MPS

GERENCIA DE DESARROLLO URBANO-SUB GERENCIA DE PLANEAMIENTO URBANO y
EDIFICACIONES-DPTO.DE PLANEAMIENTO URBANO DE LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DEL SANTA

C E R T I F I C A :

De acuerdo al "PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE, 2012-2022" aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 004-2014-MPS, de fecha 04/02/2014 y sus modificatorias aprobadas con O.M.N°012-2016-MPS, de fecha 31-05-16,O.M.N°016-2017-A/MPS, de fecha 04-08-2016, Le corresponde los parámetros Urbanísticos y Edificatorios siguientes:

1. UBICACIÓN:

Nº Lote	: 14
Mz.	: A
Asentamiento	: Programa Piloto de Asentamientos Orientados
Departamento	: Ancash
Provincia	: Del Santa
Distrito	: Chimbote

2. ZONIFICACIÓN:

De acuerdo al "PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE, 2012-2022" aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 004-2014-MPS de fecha 04/02/2014 y sus modificatorias aprobadas con O.M.N°012-2016-MPS, de fecha 31-05-2016,O.M.N°016-2017-A/MPS, de fecha 04-08-2016, el área se encuentra ubicado en Zona calificada como: **RESIDENCIAL DENSIDAD MEDIA - RDM**

3. SISTEMA VÍAL:

Se requiere ingresar por la Av. Pacífico, hasta Av. Buenos Aires, donde se logra ingresar al A.H, 3 de Octubre y posteriormente Las Lomas, y culminando la Av. Buenos Aires, se logra ingresar al Programa Piloto de Asentamientos Orientados.

4. CUADRO RESUMEN DE LA ZONIFICACIÓN:

De acuerdo al Reglamento de Plan de Desarrollo Urbano – Normas de Zonificación Urbana, los Parámetros Urbanísticos y Edificatorios son los siguientes:

ZONIFICACIÓN	RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA		
	R-3		
USOS	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	
DENSIDAD NETA (Hab/Ha)	1300HAB/HA	1300HAB/HA	
AREA LOTE MINIMO (m2)	160.00 m2	160.00 m2	
FRENTE MINIMO (ml)	8.00 ml	8.00 ml	
ALTURA DE EDIFICACION (Máximo)	9.00 ml	9.00 ml	
COEFICIENTE DE EDIFICACION (Máximo)	2.10	2.80	
AREA LIBRE (Mínimo dentro del lote)	30%	30%	
Índice de Espacios por Departamentos	Un Vehículo/vivienda	Un Vehículo cada 2 Vivienda	
ZONIFICACIÓN	RESIDENCIAL DE DENSIDAD MEDIA		
	R-4		
USOS	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR (*)
DENSIDAD NETA (Hab/Ha)	1300HAB/HA	1300 HAB/HA	1300 HAB/HA
AREA LOTE MINIMO (m2)	90.00 m2	120.00 m2	300.00 m2
FRENTE MINIMO (ml)	6.00 ml	6.00 ml	6.00 ml
ALTURA DE EDIFICACION (Máximo)	12.00 ml	12.00 ml	15.00 ml
COEFICIENTE DE EDIFICACION (Máximo)	2.10	2.80	3.50

AREA LIBRE (Mínimo dentro del lote)	30%	30%	30%
Índice de espacios de Estacionamiento	Un Veh./Viv.	Un Veh.cada 2 Viviendas.	Un Veh.cada 2 Viviendas.
(*) Con frente a vías mayores de 18 ml. de sección y/o frente a parques.			
RETIROS	<p>En las nuevas habilitaciones, el retiro frontal o delantero será de 3.00 m.</p> <p>En áreas consolidadas, se aplicarán los retiros predominantes sobre los frentes de la cuadra en que se ubique el proyecto. Al respecto la oficina municipal que otorgue la licencia de Construcción correspondiente, deberá definir una medida estándar para todos los propietarios de lotes, con respecto al retiro.</p> <p>Los retiros delanteros en esquina, en ningún caso tendrán una dimensión menor a cuatro metros, medida sobre la perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad (municipales) correspondiente a cada vía que conforma la esquina.</p>		
ESTACIONAMIENTO VEHICULAR	<p>Para viviendas unifamiliares, el estacionamiento no será exigible considerando la localización en zonas de ladera de cerro. En áreas de topografía llana será referida a las condicionantes de diseño.</p>		
CONSTRUCCIONES POR ETAPA	<p>La construcción de las Viviendas podrá efectuarse por etapas, con proyecto integral aprobado por el área municipal correspondiente.</p> <p>La construcción de las Viviendas Multifamiliares por etapas, se dará previa aprobación del anteproyecto arquitectónico total.</p>		

Consideraciones:

- (1) En las áreas urbanas consolidadas se considerará como lote y frente normativo a los existentes.
- (2) No se incluirá en el cálculo para coeficiente de edificación las áreas que correspondan a estacionamientos, áreas de circulación de uso común, casa de máquinas, ni aquellas ubicadas en sótanos.
- (3) En las áreas urbanas consolidadas se considerará como retiro normativo a los existentes.

• **Consideraciones de Voladizos:**

Queda prohibido el uso de volados sobre la vereda o Línea de Propiedad.

• **Lote en Esquina de Manzana:**

En las esquinas formadas por la intersección de dos vías vehiculares existirá un retiro en el primer piso, en diagonal (ochavo) que deberá tener una longitud mínima de 3.00 m, medida sobre la

Perpendicular de la bisectriz del ángulo formado por las líneas de propiedad correspondiente a las vías que conforman la esquina. El ochavo debe estar libre de todo elemento que obstaculice la visibilidad.

5. DESCRIPCION SEGÚN MAPA DE PELIGROS:

Según el Mapa de peligros elaborado por el “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CHIMBOTE Y NUEVO CHIMBOTE, 2012-2022” aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 004-2014-MPS de fecha 31/01/2014; establece que la zona donde se ubica el Lote está considerada como: **PELIGRO BAJO.**

El presente Certificado, tiene validez por 36 meses y caduca el **30-10-2020**, se expide el presente Certificado a solicitud de **WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA**, mediante Expte. Adm.N° 027695 - 2018.

Chimbote, 30 de Octubre de 2018

ANEXO 06:
FORMATOS PARA CLASIFICAR EL
SUELO

ANEXO 06.01:
FORMATOS PARA CLASIFICAR
EL SUELO (SUCS)

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)

INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR					NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO	
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 @ Las partículas de 0.075 mm de diámetro (la malla No. 200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4 PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/2 cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas		GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD C_u : mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA C_c : entre 1 y 3. $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$	
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
		GRAVAS CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* d a	GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de fronteras que requieren el uso de símbolos dobles.	
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4 PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/2 mm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	ARENAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas		SW	Arenas bien graduadas, arena con grava, con poca o nada de finos	$C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 6 ; $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3.	
				SP	Arenas mal graduadas, arena con grava, con poca o nada de finos	No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW	
		ARENAS CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* d a	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de fronteras que requieren el uso de símbolos dobles.	
				SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	
	SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 @ Las partículas de 0.075 mm de diámetro (la malla No. 200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduada, P – Mal Graduada, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad		
			CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.			
			OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.			
		LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diafónicos, más elásticos.	CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.) 		
			CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.			
OH			Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.				
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		P	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.				

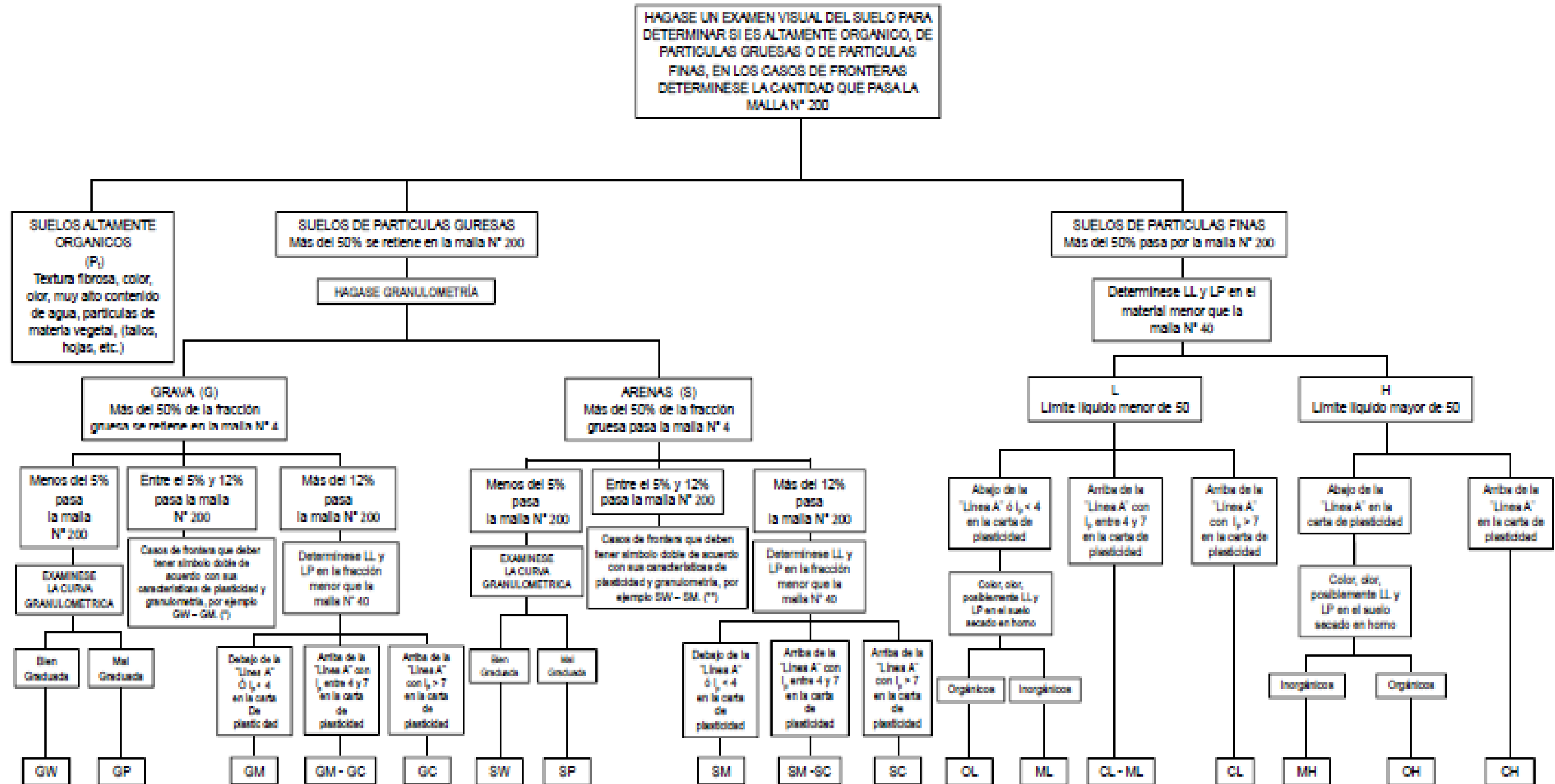
** CLASIFICACIÓN DE FRONTERA - LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS, POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.

@ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.

* LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES J Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE, LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFJO J SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFJO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE

ANEXO 06.02:
PROCEDIMIENTO AUXILIAR
PARA IDENTIFICACIÓN DE
SUELOS EN EL LABORATORIO
S.U.C.S

**PROCEDIMIENTO AUXILIAR PARA
IDENTIFICACION DE SUELOS EN EL LABORATIO
S.U.C.S.**



	Coefficiente de uniformidad (C_u)	Coefficiente de curvatura (C_c)
Grava bien graduada	$C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 4	$C_c = (D_{60})^2 / (D_{10} \times D_{30})$ entre 1 y 3
Grava mal graduada	No se satisfacen todos los requisitos de graduación para GW	

	Coefficiente de uniformidad (C_u)	Coefficiente de curvatura (C_c)
Areña bien graduada	$C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 6	$C_c = (D_{60})^2 / (D_{10} \times D_{30})$ entre 1 y 3
Areña mal graduada	No se satisfacen todos los requisitos de graduación para SW	

ANEXO 07:
NORMA E-050 SUELOS Y
CIMENTACIONES

NORMA E.050

SUELOS Y CIMENTACIONES

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

Artículo 1 OBJETIVO

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos* (*EMS*), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los *EMS* se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.

Artículo 2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de la presente Norma comprende todo el territorio nacional.

Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas.

La presente Norma no toma en cuenta los efectos de los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.

Artículo 3 OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS

3.1 Casos donde existe obligatoriedad

Es obligatorio efectuar el *EMS* en los siguientes casos:

- a) Edificaciones en general, que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales como: colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios.

* Ver Glosario

- b) Cualquier edificación no mencionada en a) de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m² de área techada en planta.
- c) Cualquier edificación no mencionada en a) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área.
- d) Edificaciones Industriales, fábricas, talleres o similares.
- e) Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.
- f) Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.
- g) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad.

En los casos en que es obligatorio efectuar un **EMS**, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el Informe del **EMS** correspondiente deberá ser firmado por un Profesional Responsable (PR)*.

En estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del "Resumen de las Condiciones de Cimentación" del **EMS** (Ver Artículo 12 (12.1a)).

3.2 Casos donde no existe obligatoriedad

Sólo en caso de lugares con condiciones de cimentación conocida, debidas a depósitos de suelos uniformes tanto vertical como horizontalmente, sin problemas especiales, con áreas techadas en planta menores que 500 m² y altura menor de cuatro pisos, podrán asumirse valores de la Presión Admisible del Suelo, profundidad de cimentación y cualquier otra consideración concerniente a la Mecánica de Suelos, las mismas que deberán figurar en un recuadro en el plano de cimentación con la firma del PR que efectuó la estimación, quedando bajo su responsabilidad la información proporcionada. La estimación efectuada deberá basarse en no menos de 3 puntos de Investigación hasta la profundidad mínima "p" indicada en el Artículo 11 (11.2c).

El PR no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad. En caso que la estimación indique la necesidad de usar cimentación especial, profunda o por platea, se deberá efectuar un **EMS**.

* Ver Glosario

Artículo 4 ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS (EMS)

Son aquellos que cumplen con la presente Norma, que están basados en el metrado de cargas estimado para la estructura y que cumplen los requisitos para el Programa de Investigación descrito en el Artículo 11.

Artículo 5 ALCANCE DEL EMS

La información del EMS es válida solamente para el área y tipo de obra indicadas en el Informe.

Los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra.

Artículo 6 RESPONSABILIDAD PROFESIONAL POR EL EMS

Todo EMS deberá ser firmado por el PR, que por lo mismo asume la responsabilidad del contenido y de las conclusiones del Informe. El PR no podrá delegar a terceros dicha responsabilidad.

Artículo 7 RESPONSABILIDAD POR APLICACIÓN DE LA NORMA

Las entidades encargadas de otorgar la ejecución de las obras y la Licencia de Construcción son las responsables de hacer cumplir esta Norma. Dichas entidades no autorizarán la ejecución de las obras, si el proyecto no cuenta con un EMS, para el área y tipo de obra específico.

Artículo 8 RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE*

Proporcionar la Información Indicada en el Artículo 9 y garantizar el libre acceso al terreno para efectuar la Investigación del campo.

**CAPÍTULO 2
ESTUDIOS**

Artículo 9 INFORMACIÓN PREVIA

* Ver Glosario

Es la que se requiere para ejecutar el **EMS**. Los datos indicados en los Artículos 9 (9.1, 9.2a, 9.2b y 9.3) serán proporcionados por quien solicita el **EMS** (El Solicitante) al **PR** antes de ejecutarlo. Los datos indicados en las Secciones restantes serán obtenidos por el **PR**.

9.1 Del terreno a Investigar

- a) Plano de ubicación y accesos
- b) Plano topográfico con curvas de nivel. Si la pendiente promedio del terreno fuera inferior al 5%, bastará un levantamiento planimétrico. En todos los casos se harán indicaciones de linderos, usos del terreno, obras anteriores, obras existentes, situación y disposición de acequias y drenajes. En el plano deberá indicarse también, la ubicación prevista para las obras. De no ser así, el programa de Investigación (Artículo 11), cubrirá toda el área del terreno.
- c) La situación legal del terreno.

9.2 De la obra a cimentar

- a) Características generales acerca del uso que se le dará, número de pisos, niveles de piso terminado, área aproximada, tipo de estructura, número de sótanos, luces y cargas estimadas.
- b) En el caso de edificaciones especiales (que transmitan cargas concentradas importantes, que presenten luces grandes, alberguen maquinaria pesada o que vibren, que generen calor o frío o que usen cantidades importantes de agua), deberá contarse con la indicación de la magnitud de las cargas a transmitirse a la cimentación y niveles de piso terminado, o los parámetros dinámicos de la máquina, las tolerancias de las estructuras a movimientos totales o diferenciales y sus condiciones límite de servicio y las eventuales vibraciones o efectos térmicos generados en la utilización de la estructura.
- c) Los movimientos de tierras ejecutados y los previstos en el proyecto.
- d) Para los fines de la determinación del Programa de Investigación Mínimo (**PIM**)* del **EMS** (Artículo 11 (11.2)), las edificaciones serán calificadas, según la Tabla N° 1, donde A, B y C designan la importancia relativa de la estructura desde el punto de vista de la investigación de suelos necesaria para cada tipo de edificación, siendo el A más exigente que el B y éste que el C.

* Ver Artículo 11 (11.2)

TABLA Nº 1					
TIPO DE EDIFICACIÓN					
CLASE DE ESTRUCTURA	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS* (m)	NUMERO DE PISOS (Incluidos los sótanos)			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	< 12	C	C	C	B
PÓRTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	< 10	C	C	B	A
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERÍA	< 12	B	A	—	—
BASES DE MÁQUINAS Y SIMILARES	Cualquiera	A	—	—	—
ESTRUCTURAS ESPECIALES	Cualquiera	A	A	A	A
OTRAS ESTRUCTURAS	Cualquiera	B	A	A	A
* Cuando la distancia sobrepasa la indicada, se clasificará en el tipo de edificación inmediato superior.					
TANQUES ELEVADOS Y SIMILARES		≤ 9 m de altura	> 9 m de altura		
		B	A		

9.3 Datos generales de la zona

El PR recibirá del Solicitante los datos disponibles del terreno sobre:

- Usos anteriores (terreno de cultivo, cantera, explotación minera, botadero, relleno sanitario, etc.).
- Construcciones antiguas, restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar al EMS.

9.4 De los terrenos colindantes

Datos disponibles sobre EMS efectuados

9.5 De las edificaciones adyacentes

Números de pisos incluidos sótanos, tipo y estado de las estructuras. De ser posible tipo y nivel de cimentación.

9.6 Otra Información

Quando el PR lo considere necesario, deberá incluir cualquier otra información de carácter técnico, relacionada con el EMS, que pueda afectar la capacidad portante, deformabilidad y/o la estabilidad del terreno.

Artículo 10 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

10.1 Técnicas de Investigación de Campo

Las Técnicas de Investigación de Campo aplicables en los EMS son las indicadas en la Tabla N° 2.

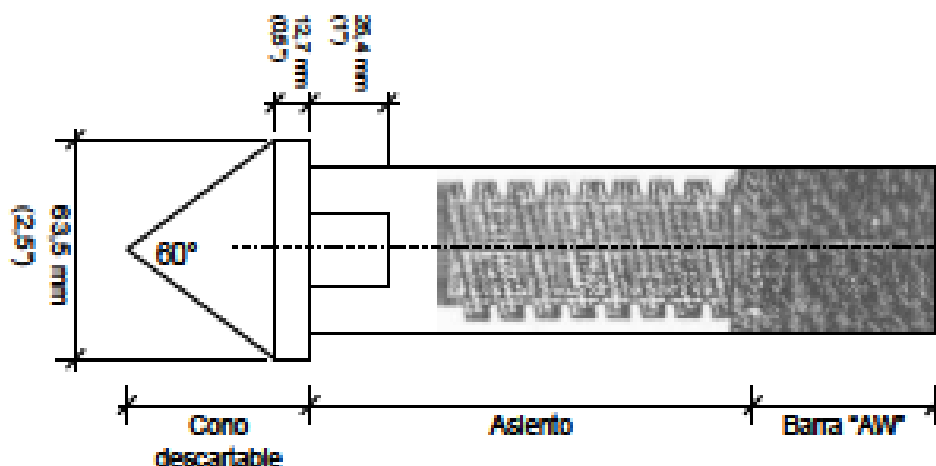
TABLA N° 2	
TÉCNICA	NORMA APLICABLE*
Método de ensayo de penetración estándar SPT	NTP 339.133 (ASTM D 1586)
Método para la clasificación de suelos con propósitos de Ingeniería(sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D 2487)
Densidad in-situ mediante el método del cono de arena **	NTP 339.143 (ASTM D1556)
Densidad in-situ mediante métodos nucleares (profundidad superficial)	NTP 339.144 (ASTM D2922)
Ensayo de penetración cuasi-estática profunda de suelos con cono y cono de fricción	NTP 339.148 (ASTM D 3441)
Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual)	NTP 339.150 (ASTM D 2488)
Método de ensayo normalizado para la capacidad portante del suelo por carga estática y para cimientos aislados	NTP 339.153 (ASTM D 1194)
Método normalizado para ensayo de corte por veleta de campo de suelos cohesivos	NTP 339.155 (ASTM D 2573)
Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL)	NTE 339.159 (DIN4094)
Norma práctica para la investigación y muestreo de suelos por perforaciones con barrena	NTP 339.161 (ASTM D 1452)
Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de Ingeniería y construcción	NTP 339.162 (ASTM D 420)
Método de ensayo normalizado de corte por veleta en miniatura de laboratorio en suelos finos arcillosos saturados.	NTP 339.168 (ASTM D 4648)
Práctica normalizada para la perforación de núcleos de roca y muestreo de roca para Investigación del sitio.	NTP 339.173 (ASTM D 2113)
Densidad in-situ mediante el método del reemplazo con agua en un pozo de exploración **	NTP 339.253 (ASTM D5030)
Densidad in-situ mediante el método del balón de jete **	ASTM D2167
Cono Dinámico Superpesado (DPSH)	UNE 103-801:1994
Cono Dinámico Tipo Peck	UNE 103-801:1994***

* En todos los casos se utilizará la última versión de la Norma.

- ** Estos ensayos solo se emplearán para el control de la compactación de rellenos Controlados o de Ingeniería.
- *** Se aplicará lo indicado en la Norma UNE 103-801:1994* (peso del martillo, altura de caída, método de ensayo, etc.) con excepción de lo siguiente: Las Barras serán reemplazadas por las "AW", que son las usadas en el ensayo SPT, NTP339.133 (ASTM D1586) y la punta cónica se reemplazará por un cono de 6,35 cm (2.5 pulgadas) de diámetro y 60° de ángulo en la punta según se muestra en la Figura 1. El número de golpes se registrará cada 0,15 m y se graficará cada 0,30 m. C_n es la suma de golpes por cada 0,30 m

NOTA: Los ensayos de densidad de campo, no podrán emplearse para determinar la densidad relativa y la presión admisible de un suelo arenoso.

FIGURA N° 1



10.2

A plicación de las Técnicas de Investigación

La Investigación de campo se realizará de acuerdo a lo indicado en el presente Capítulo, respetando las cantidades, valores mínimos y limitaciones que se indican en esta Norma y adicionalmente, en todo aquello que no se contradiga, se aplicará la "Gula normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de Ingeniería y construcción" NTP 339.162 (ASTM D 420).

a) Pozos o Calicatas y Trincheras

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y

* Ver Anexo II

trincheras serán realizadas según la NTP 339.162 (ASTM D 420). El PR deberá tomar las precauciones necesarias a fin de evitar accidentes.

b) Perforaciones Manuales y Mecánicas

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ.

La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

b-1) Perforaciones mediante Espiral Mecánico

Los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 m.

b-2) Perforaciones por Lavado con Agua.

Se recomiendan para diámetros menores a 0,100 m. Las muestras procedentes del agua del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.

c) Método de Ensayo de Penetración Estándar (SPT) NTP 339.133 (ASTM D 1586)

Los Ensayos de Penetración Estándar (SPT) son aplicables, según se indica en la Tabla N° 3

No se recomienda ejecutar ensayos SPT en el fondo de calcatas, debido a la pérdida de confinamiento.

d) Ensayo de Penetración Cuasi-Estática Profunda de Suelos con Cono y Cono de Fricción (CPT) NTP339.148 (ASTM D 3441)

Este método se conoce también como el cono Holandés. Véase aplicación en la Tabla N° 3.

e) Cono Dinámico Superpesado (DPSH) UNE 103-801:1994

Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.

No se recomienda ejecutar ensayos DPSH en el fondo de calcatas, debido a la pérdida de confinamiento.

Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.

Véase aplicación en la Tabla N° 3.

- f) **Cono Dinámico Tipo Peck UNE 103-801:1994 ver tabla (2)**
Se utiliza para auscultaciones dinámicas que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.
No se recomienda ejecutar ensayos *Tipo Peck* en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.
Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones.
Véase aplicación en la Tabla N° 3.
- g) **Método de ensayo normalizado para la auscultación con penetrómetro dinámico ligero de punta cónica (DPL) NTP339.159 (DIN 4094)**
Las auscultaciones dinámicas son ensayos que requieren investigación adicional de suelos para su interpretación y no sustituyen al Ensayo de Penetración Estándar.
No se recomienda ejecutarse ensayos DPL en el fondo de calicatas, debido a la pérdida de confinamiento.
Para determinar las condiciones de cimentación sobre la base de auscultaciones dinámicas, debe conocerse previamente la estratigrafía del terreno obtenida mediante la ejecución de calicatas, trincheras o perforaciones. Véase aplicación en la Tabla N° 3.
- h) **Método Normalizado para Ensayo de Corte con Veleta de Campo en Suelos Cohesivos NTP 339.155 (ASTM D 2573)**
Este ensayo es aplicable únicamente cuando se trata de suelos cohesivos saturados desprovistos de arena o grava, como complemento de la información obtenida mediante calicatas o perforaciones. Su aplicación se indica en la Tabla N° 3.
- i) **Método de Ensayo Normalizado para la Capacidad Portante del Suelo por Carga Estática y para Cimientos Alisados NTP 339.153 (ASTM D 1194)**
Las pruebas de carga deben ser precedidas por un EMS y se recomienda su uso únicamente cuando el suelo a ensayar es

tridimensionalmente homogéneo, comprende la profundidad activa de la cimentación y es semejante al ubicado bajo el plato de carga. Las aplicaciones y limitaciones de estos ensayos, se indican en la Tabla N° 3.

<p align="center">TABLA N° 3 APLICACIÓN Y LIMITACIONES DE LOS ENSAYOS</p>								
Ensayos In Situ	Norma Aplicable	Aplicación Recomendada			Aplicación Restringida		Aplicación No Recomendada	
		Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Parámetro a obtener ⁽²⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾	Técnica de Investigación	Tipo de Suelo ⁽¹⁾
SPT	NTP 339.133 (ASTM D1586)	Perforación	SW, SP, SM, SC-SM	N	Perforación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
DPSH	UNE 103 801:1994	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	N ₂₀	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
Cono tipo Peck	UNE 103 801:1994 ⁽⁴⁾	Auscultación	SW, SP, SM, SC-SM	C _u	Auscultación	CL, ML, SC, MH, CH	Calicata	Lo restante
CPT	NTP 339.148 (ASTM D3441)	Auscultación	Todos excepto gravas	q _p , f _c	Auscultación	—	Calicata	Gravas
DPL	NTP 339.159 (DIN 4094)	Auscultación	SP	n	Auscultación	SW, SM	Calicata	Lo restante
Veleta de Campo ⁽³⁾	NTP 339.155 (ASTM D2573)	Perforación / Calicata	CL, ML, CH, MH	C _u , St	—	—	—	Lo restante
Prueba de carga	NTP 339.153 (ASTM D1194)	—	Suelos granulares y rocas blandas	Asentamiento vs. Presión	—	—	—	—

(1) Según Clasificación SUCS, cuando los ensayos son aplicables a suelos de doble simbología, ambos están incluidos.

(2) Leyenda:

C_u = Cohesión en condiciones no drenadas.

N = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración en el ensayo estándar de penetración.

N_{60} = Número de golpes por cada 0,20 m de penetración mediante auscultación con DPSH.

C_n = Número de golpes por cada 0,30 m de penetración mediante auscultación con Cono Tipo Peck.

n = Número de golpes por cada 0,10 m de penetración mediante auscultación con DPL.

q_c = Resistencia de punta del cono en unidades de presión.

f_c = Fricción en el manguito.

St = Sensitividad.

(3) Sólo para suelos finos saturados, sin arenas ni gravas.

(4) Ver Tabla 3.

Nota. Ver títulos de las Normas en la Tabla 2.

10.3 Correlación entre ensayos y propiedades de los suelos

En base a los parámetros obtenidos en los ensayos "in situ" y mediante correlaciones debidamente comprobadas, el PR puede obtener valores de resistencia al corte no drenado, ángulo de fricción interna, relación de preconsolidación, relación entre asentamientos y carga, coeficiente de balasto, módulo de elasticidad, entre otros.

10.4 Tipos de Muestras

Se considera los cuatro tipos de muestras que se indican en la Tabla N° 4, en función de las exigencias que deberán atenderse en cada caso, respecto del terreno que representan.

TABLA N° 4				
TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERÍSTICAS
Muestra Inalterada en bloque (Mlb)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener Inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a

Muestra Inalterada en tubo de pared delgada (Mit)	NTP 339.169 (ASTM D1587) Muestreo Geotécnico de Suelos con Tubo de Pared Delgada	Tubos de pared delgada		suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra alterada en bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener Inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.
Muestra alterada para humedad en lata sellada (Mah)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	En lata sellada	Alterada	Debe mantener Inalterado el contenido de agua.

10.5 Ensayos de Laboratorio

Se realizarán de acuerdo con las normas que se indican en la Tabla N° 5

TABLA N° 5 ENSAYOS DE LABORATORIO	
ENSAYO	NORMA APLICABLE
Contenido de Humedad	NTP 339.127 (ASTM D2216)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128 (ASTM D422)
Límite Líquido y Límite Plástico	NTP 339.129 (ASTM D4318)
Peso Específico Relativo de Sólidos	NTP 339.131 (ASTM D854)
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134 (ASTM D2487)
Densidad Relativa *	NTP 339.137 (ASTM D4253) NTP 339.138 (ASTM D4254)
Peso volumétrico de suelo cohesivo	NTP 339.139 (BS 1377)
Límite de Contracción	NTP 339.140 (ASTM D427)
Ensayo de Compactación Proctor Modificado	NTP 339.141 (ASTM D1557)
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150 (ASTM D2488)
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152 (BS 1377)
Consolidación Unidimensional	NTP 339.154 (ASTM D2435)
Colapsibilidad Potencial	NTP 339.163 (ASTM D5333)
Compresión Triaxial no Consolidado no Drenado	NTP 339.164 (ASTM D2850)
Compresión Triaxial Consolidado no Drenado	NTP 339.166 (ASTM D4767)

Compresión no Confinada	NTP 339.167 (ASTM D2166)
Expansión o Asentamiento Potencial Unidimensional de Suelos Cohesivos	NTP 339.170 (ASTM D4546)
Corte Directo	NTP 339.171 (ASTM D3080)
Contenido de Cloruros Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.177 (AASHTO T291)
Contenido de Sulfatos Solubles en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.178 (AASHTO T290)

* Debe ser usada únicamente para el control de rellenos granulares.

10.6 Compatibilización de perfiles estratigráficos

En el laboratorio se seleccionarán muestras típicas para ejecutar con ellas ensayos de clasificación. Como resultado de estos ensayos, las muestras se clasificarán, en todos los casos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS NTP 339.134 (ASTM D 2487) y los resultados de esta clasificación serán comparados con la descripción visual – manual NTP 339.150 (ASTM D 2488) obtenida para el perfil estratigráfico de campo, procediéndose a compatibilizar las diferencias existentes a fin de obtener el perfil estratigráfico definitivo, que se incluirá en el Informe final.

Artículo 11 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

11.1 Generalidades

Un programa de Investigación de campo y laboratorio se define mediante:

- Condiciones de frontera.
- Número n de puntos a Investigar.
- Profundidad p a alcanzar en cada punto.
- Distribución de los puntos en la superficie del terreno.
- Número y tipo de muestras a extraer.
- Ensayos a realizar "in situ" y en el laboratorio.

Un *EMS* puede plantearse inicialmente con un *PIM* (Programa de Investigación Mínimo), debiendo aumentarse los alcances del programa en cualquiera de sus partes si las condiciones encontradas así lo exigieran.

11.2 Programa de Investigación Mínimo - *PIM*

El Programa de Investigación aquí detallado constituye el programa mínimo requerido por un *EMS*, siempre y cuando se cumplan las condiciones dadas en el Artículo 11 (11.2a).

De no cumplirse las condiciones indicadas, el PR deberá ampliar el programa de la manera más adecuada para lograr los objetivos del EMS.

a) Condiciones de Frontera

Tienen como objetivo la comprobación de las características del suelo, supuestamente iguales a las de los terrenos colindantes ya edificados. Serán de aplicación cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a-1) No existen en los terrenos colindantes grandes irregularidades como afloramientos rocosos, fallas, ruinas arqueológicas, estratos erráticos, rellenos o cavidades.
- a-2) No existen edificaciones situadas a menos de 100 metros del terreno a edificar que presenten anomalías como grietas o desplomes originados por el terreno de cimentación.
- a-3) El tipo de edificación (Tabla N° 1) a cimentar es de la misma o de menor exigencia que las edificaciones situadas a menos de 100 metros.
- a-4) El número de plantas del edificio a cimentar (incluidos los sótanos), la modulación media entre apoyos y las cargas en éstos son iguales o inferiores que las correspondientes a las edificaciones situadas a menos de 100 metros.
- a-5) Las cimentaciones de los edificios situados a menos de 100 metros y la prevista para el edificio a cimentar son de tipo superficial.
- a-6) La cimentación prevista para el edificio en estudio no profundiza respecto de las contiguas más de 1,5 metros.

b) Número "n" de puntos de Investigación

El número de puntos de Investigación se determina en la Tabla N° 6 en función del tipo de edificación y del área de la superficie a ocupar por éste.

TABLA N° 6 NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACION	
Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones para Viviendas Unifamiliares de hasta 3 pisos	3 por cada Ha. de terreno habilitado

(n) nunca será menor de 3.

Cuando se conozca el emplazamiento exacto de la estructura, n se determinará en función del área en planta de la misma; cuando no se conozca dicho emplazamiento, n se determinará en función del área total del terreno.

c) **Profundidad “p” mínima a alcanzar en cada punto de Investigación**

c-1) **Cimentación Superficial**

Se determina de la siguiente manera:

EDIFICACIÓN SIN SÓTANO:

$$p = D_f + z$$

EDIFICACIÓN CON SÓTANO:

$$p = h + D_f + z$$

Donde:

D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el fondo de la cimentación. En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el fondo de la cimentación.

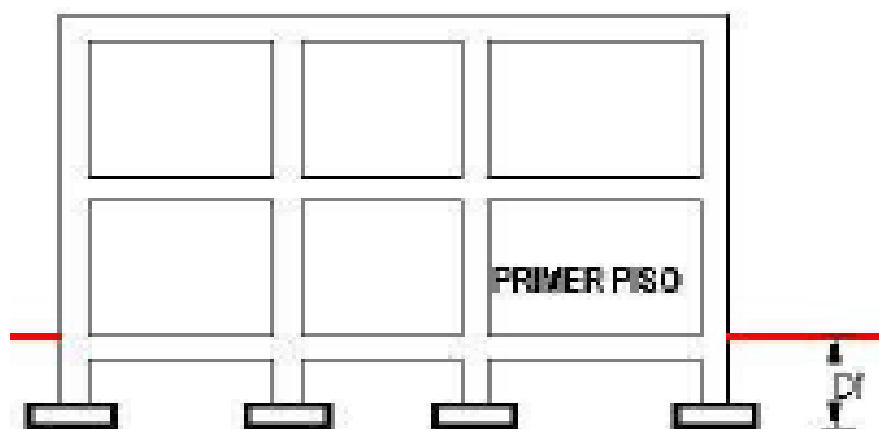
h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.

z = $1,5 B$; siendo B el ancho de la cimentación prevista de mayor área.

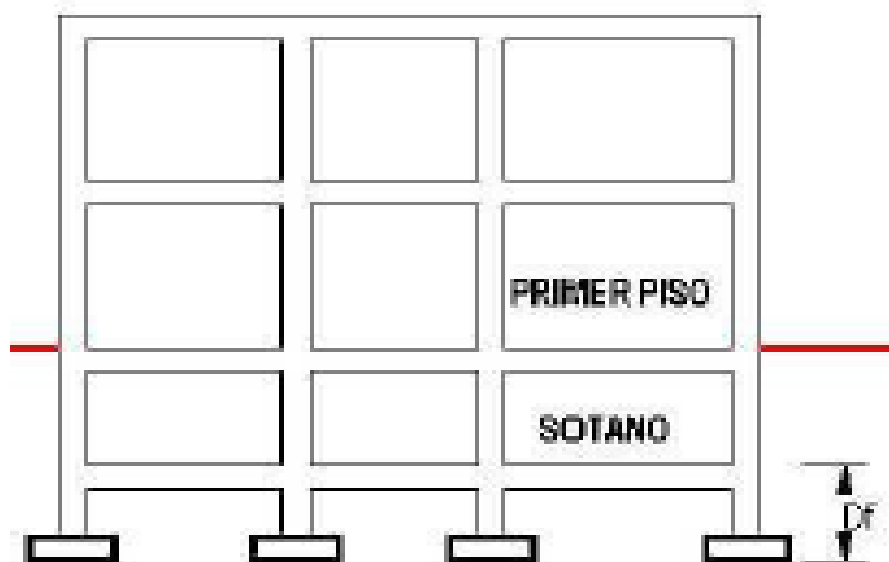
En el caso de ser ubicado dentro de la profundidad activa de cimentación el estrato resistente típico de la zona, que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación, a juicio y bajo responsabilidad del PR, se podrá adoptar una profundidad z menor a $1,5 B$. En este caso la profundidad mínima de Investigación será la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación no menor a 1 m.

En ningún caso p será menor de 3 m, excepto si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad p , en cuyo caso el PR deberá llevar a cabo una verificación de su calidad por un método adecuado.

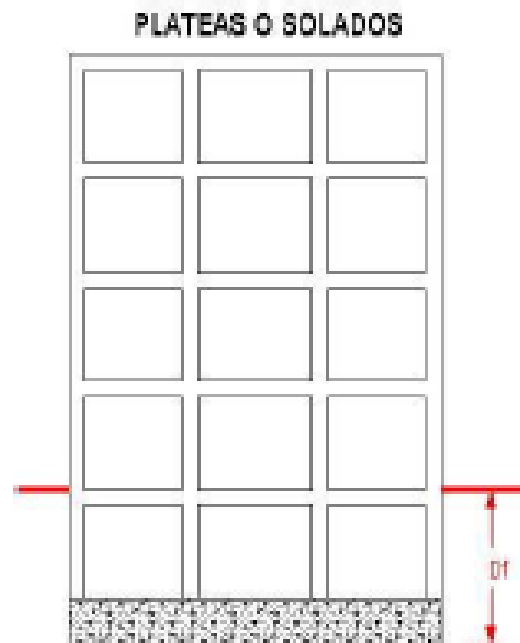
FIGURA Nº 2 (C1)



PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (D_f) EN ZAPATAS SUPERFICIALES



PROFUNDIDAD DE CIMENTACION (D_f) EN ZAPATAS BAJO SÓTANOS



PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN (D_f) EN PLATEAS O SOLADOS

c-2) Cimentación Profunda

La profundidad mínima de Investigación, corresponderá a la longitud del elemento que transmite la carga a mayores profundidades (pilote, pilar, etc.), más la profundidad z .

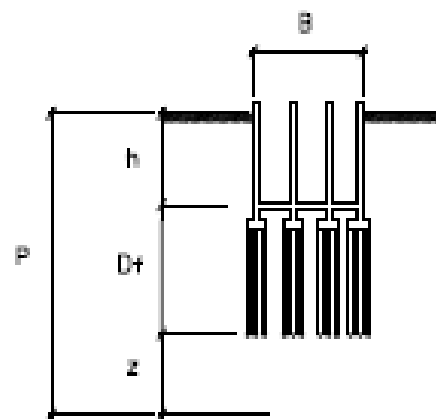
$$p = h + D_f + z$$

Donde:

- D_f = En una edificación sin sótano, es la distancia vertical desde la superficie del terreno hasta el extremo de la cimentación profunda (pilote, pilares, etc.). En edificaciones con sótano, es la distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y el extremo de la cimentación profunda.
- h = Distancia vertical entre el nivel de piso terminado del sótano y la superficie del terreno natural.
- z = 6,00 metros, en el 80 % de los sondeos.
 = 1,5 B , en el 20 % de los sondeos, siendo B el ancho de la cimentación, delimitada por los puntos de todos los pilotes o las bases de todos los pilares.

En el caso de ser conocida la existencia de un estrato de suelo resistente que normalmente se utiliza como plano de apoyo de la cimentación en la zona, a juicio y bajo responsabilidad del PR, se podrá adoptar para p , la profundidad del estrato resistente más una profundidad de verificación, la cual en el caso de cimentaciones profundas no deberá ser menor de 5 m. Si se encontrase roca antes de alcanzar la profundidad p , el PR deberá llevar a cabo una verificación de su calidad, por un método adecuado, en una longitud mínima de 3 m.

Figura N° 3 (c-2)



- d) **Distribución de los puntos de investigación**
Se distribuirán adecuadamente, teniendo en cuenta las características y dimensiones del terreno así como la ubicación de las estructuras previstas cuando éstas estén definidas.
- e) **Número y tipo de muestras a extraer**
Cuando el plano de apoyo de la cimentación prevista no sea roca, se tomará en cada sondeo una muestra tipo *Mab** por estrato, o al menos una cada 2 metros de profundidad hasta el plano de apoyo de la cimentación prevista D_1 y a partir de éste una muestra tipo *Mib* o *Mir* cada metro, hasta alcanzar la profundidad p , tomándose la primera muestra en el propio plano de la cimentación.
- Cuando no sea posible obtener una muestra tipo *Mib* o *Mir*, ésta se sustituirá por un ensayo "In situ" y una muestra tipo *Mab*.
- f) **Ensayos a realizar "In situ" y en laboratorio**

* Ver Tabla 4

Se realizarán, sobre los estratos típicos y/o sobre las muestras extraídas según las Normas Indicadas en las Tabla N° 3 y Tabla N° 5. Las determinaciones a realizar, así como lo mínimo de muestras a ensayar será determinado por el PR.

Artículo 12 INFORME DEL EMS

El Informe del EMS comprenderá:

- Memoria Descriptiva
- Planos de Ubicación de las Obras y de Distribución de los Puntos de Investigación.
- Perfiles de Suelos
- Resultados de los Ensayos "in situ" y de Laboratorio

12.1 Memoria Descriptiva

a) Resumen de las Condiciones de Cimentación

Descripción resumida de todos y cada uno de los tópicos principales del Informe:

- Tipo de cimentación.
- Estrato de apoyo de la cimentación.
- Parámetros de diseño para la cimentación (Profundidad de la Cimentación, Presión Admisible, Factor de Seguridad por Corte y Asentamiento Diferencial o Total).
- Agresividad del suelo a la cimentación..
- Recomendaciones adicionales.

b) Información Previa

Descripción detallada de la Información recibida de quien solicita el EMS y de la recolectada por el PR de acuerdo al Artículo 9.

c) Exploración de Campo

Descripción de los pozos, calicatas, trincheras, perforaciones y auscultaciones, así como de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

d) Ensayos de Laboratorio

Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

e) Perfil del Suelo

Descripción de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo del suelo, según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, NTP 339.134 (ASTM D 2487), plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, olor, cementación y otros comentarios (raíces, cavidades, etc.), de acuerdo a la NTP 339.150 (ASTM D 2488).

f) Nivel de la Napa Freática

Ubicación de la napa freática, indicando la fecha de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo.

g) Análisis de la Cimentación

Descripción de las características físico – mecánicas de los suelos que controlan el diseño de la cimentación. Análisis y diseño de solución para cimentación. Se incluirá memorias de cálculo en cada caso, en la que deberán indicarse todos los parámetros utilizados y los resultados obtenidos. En esta Sección se incluirá como mínimo:

- Memoria de cálculo.
- Tipo de cimentación y otras soluciones si las hubiera.
- Profundidad de cimentación (D_f).
- Determinación de la carga de rotura al corte y factor de seguridad (FS).
- Estimación de los asentamientos que sufriría la estructura con la carga aplicada (diferenciales y/o totales).
- Presión admisible del terreno.
- Indicación de las precauciones especiales que deberá tomar el diseñador o el constructor de la obra, como consecuencia de las características particulares del terreno investigado (efecto de la napa freática, contenido de sales agresivas al concreto, etc.)
- Parámetros para el diseño de muros de contención y/o calzada.
- Otros parámetros que se requieran para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependa directamente del suelo.

h) Efecto del Sismo

En concordancia con la NTE E.030 Diseño Sismorresistente, el EMS proporcionará como mínimo lo siguiente:

- El Factor de Suelo (S) y
- El Período que define la plataforma del espectro para cada tipo de suelo ($T_d(S)$).

Para una condición de suelo o estructura que lo amerite, el PR deberá recomendar la medición "in situ" del Periodo Fundamental del Suelo, a partir del cual se determinarán los parámetros indicados.

En el caso que se encuentren suelos granulares saturados sumergidos de los tipos: arenas, limos no plásticos o gravas contenidas en una matriz de estos materiales, el EMS deberá evaluar el potencial de licuefacción de suelos, de acuerdo al Artículo 32.

12.2 Planos y Perfiles de Suelos

- a) **Plano de Ubicación del Programa de Exploración**
Plano topográfico o planimétrico (ver el Artículo 9 (9.1)) del terreno, relacionado a una base de referencia y mostrando la ubicación física de la cota (o BM) de referencia utilizada. En el plano de ubicación se empleará la nomenclatura indicada en la Tabla N° 7.

TABLA N° 7 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN		
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	SÍMBOLO	
Pozo o Calicata	C - n	
Perforación	P - n	
Trinchera	T - n	
Auscultación	A - n	


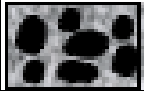












n – número correlativo de sondaje.

- b) **Perfil Estratigráfico por Punto Investigado**
Debe incluirse la información del Perfil del Suelo indicada en el Artículo 12 (12.1e), así como las muestras obtenidas y los resultados de los ensayos "in situ". Se sugiere incluir los símbolos gráficos indicados en la Figura N° 4.

12.3 Resultados de los Ensayos de Laboratorio

Se incluirán todos los gráficos y resultados obtenidos en el Laboratorio según la aplicación de

FIGURA N° 4
Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA GRADUADA BIEN
		GP		GRAVA GRADUADA MAL
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA GRADUADA BIEN
		SP		ARENA GRADUADA MAL
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD

SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.
----------------------------	----	---	---

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Artículo 13 CARGAS A UTILIZAR

Para la elaboración de las conclusiones del **BMS**, y en caso de contar con la información de las cargas de la edificación, se deberán considerar:

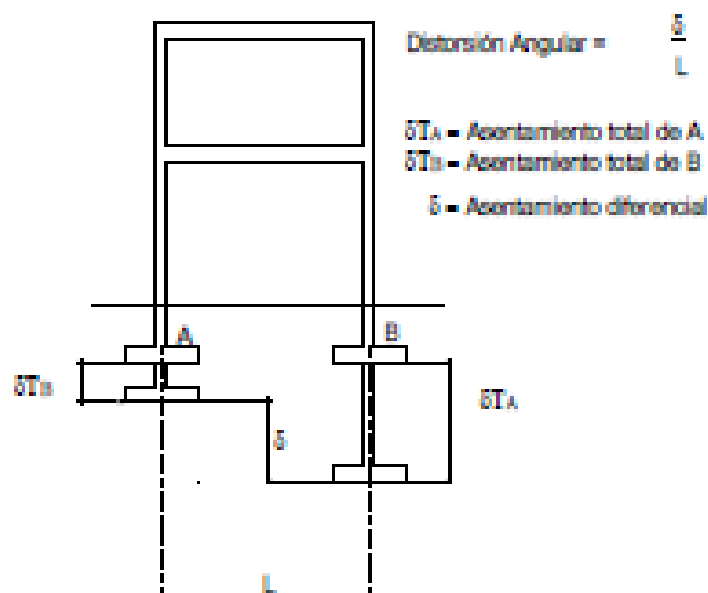
- a) Para el cálculo del factor de seguridad de cimentaciones: se utilizarán como cargas aplicadas a la cimentación, las Cargas de Servicio que se utilizan para el diseño estructural de las columnas del nivel más bajo de la edificación.
- b) Para el cálculo del asentamiento de cimentaciones apoyadas sobre suelos granulares: se deberá considerar la máxima carga vertical que actúe (Carga Muerta más Carga Viva más Sismo) utilizada para el diseño de las columnas del nivel más bajo de la edificación.
- c) Para el cálculo de asentamientos en suelos cohesivos: se considerará la Carga Muerta más el 50% de la Carga Viva, sin considerar la reducción que permite la Norma Técnica de Edificación E .020 Cargas.
- d) Para el cálculo de asentamientos, en el caso de edificaciones con sótanos en las cuales se emplee plateas o losas de cimentación, se podrá descontar de la carga total de la estructura (carga muerta más sobrecarga más el peso de losa de cimentación) el peso del suelo excavado para la construcción de los sótanos.

Artículo 14 ASENTAMIENTO TOLERABLE

En todo **BMS** se deberá indicar el asentamiento tolerable que se ha considerado para la edificación o estructura motivo del estudio. El Asentamiento Diferencial (Figura N° 5) no debe ocasionar una distorsión angular mayor que la indicada en la Tabla N° 8.

En el caso de suelos granulares el asentamiento diferencial se puede estimar como el 75% del asentamiento total.

FIGURA N° 5
Asentamiento Diferencial



<p align="center">TABLA N° 8 DISTORSIÓN ANGULAR = α</p>	
$\alpha = \delta/L$	DESCRIPCIÓN
1/150	Limite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Limite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Limite en que se debe esperar dificultades con puentes grúas.
1/300	Limite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Limite seguro para edificios en los que no se permiten grietas.
1/500	Limite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Limite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20 m.
1/750	Limite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos.

Artículo 15 CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga es la presión última o de falla por corte del suelo y se determina utilizando las fórmulas aceptadas por la mecánica de suelos.

En suelos cohesivos (arcilla, arcilla limosa y limo-arcillosa), se empleará un ángulo de fricción interna (ϕ) igual a cero.

En suelos friccionantes (gravas, arenas y gravas-arenosas), se empleará una cohesión (c) igual a cero.

Artículo 16 FACTOR DE SEGURIDAD FRENTE A UNA FALLA POR CORTE

Los factores de seguridad mínimos que deberán tener las cimentaciones son los siguientes:

- a) Para cargas estáticas: 3,0
- b) Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5

Artículo 17 PRESIÓN ADMISIBLE

La determinación de la Presión Admisible, se efectuará tomando en cuenta los siguientes factores:

- a) Profundidad de cimentación.
- b) Dimensión de los elementos de la cimentación.
- c) Características físico – mecánicas de los suelos ubicados dentro de la zona activa de la cimentación.
- d) Ubicación del Nivel Freático, considerando su probable variación durante la vida útil de la estructura.
- e) Probable modificación de las características físico – mecánicas de los suelos, como consecuencia de los cambios en el contenido de humedad.
- f) Asentamiento tolerable de la estructura.

La presión admisible será la menor de la que se obtenga mediante:

- a) La aplicación de las ecuaciones de capacidad de carga por corte afectada por el factor de seguridad correspondiente (Ver el Artículo 16).
- b) La presión que cause el asentamiento admisible.

CAPÍTULO 4

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Artículo 18 DEFINICIÓN

Son aquellas en las cuales la relación Profundidad / ancho (D/B) es menor o igual a cinco (5), siendo D , la profundidad de la cimentación y B el ancho o diámetro de la misma.

Son cimentaciones superficiales las zapatas aisladas, conectadas y combinadas; las cimentaciones continuas (cimientos corridos) y las plateas de cimentación.

Artículo 19 PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

La profundidad de cimentación de zapatas y cimientos corridos, es la distancia desde el nivel de la superficie del terreno a la base de la cimentación, excepto en el caso de edificaciones con sótano, en que la profundidad de cimentación estará referida al nivel del piso del sótano. En el caso de plateas o losas de cimentación la profundidad será la distancia del fondo de la losa a la superficie del terreno natural.

La profundidad de cimentación quedará definida por el PR y estará condicionada a cambios de volumen por humedecimiento-secado, hielo-deshielo o condiciones particulares de uso de la estructura, no debiendo ser menor de 0,80 m en el caso de zapatas y cimientos corridos.

Las plateas de cimentación deben ser losas rígidas de concreto armado, con acero en dos direcciones y deberán llevar una viga perimetral de concreto armado cimentado a una profundidad mínima de 0,40 m, medida desde la superficie del terreno o desde el piso terminado, la que sea menor. El espesor de la losa y el peralte de la viga perimetral serán determinados por el Profesional Responsable de las estructuras, para garantizar la rigidez de la cimentación.

Si para una estructura se plantean varias profundidades de cimentación, deben determinarse la carga admisible y el asentamiento diferencial para cada caso. Deben evitarse la Interacción entre las zonas de influencia de los cimientos adyacentes, de lo contrario será necesario tenerla en cuenta en el dimensionamiento de los nuevos cimientos.

Cuando una cimentación quede por debajo de una cimentación vecina existente, el PR deberá analizar el requerimiento de calzar la cimentación vecina según lo indicado en los Artículos 33 (33.6).

No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, relleno de desmonte o rellenos sanitario o industrial, ni rellenos No Controlados. Estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el Artículo 21 (21.1).

Artículo 20 PRESIÓN ADMISIBLE

Se determina según lo indicado en el Capítulo 3.

Artículo 21 CIMENTACIÓN SOBRE RELLENOS

Los rellenos son depósitos artificiales que se diferencian por su naturaleza y por las condiciones bajo las que son colocados.

Por su naturaleza pueden ser:

- a) **Materiales seleccionados:** todo tipo de suelo compactable, con partículas no mayores de 7,5 (3"), con 30% o menos de material retenido en la malla $\frac{3}{8}$ " y sin elementos distintos de los suelos naturales.
- b) **Materiales no seleccionados:** todo aquel que no cumpla con la condición anterior.

Por las condiciones bajo las que son colocados:

- a) Controlados.
- b) No controlados.

21.1 Rellenos Controlados o de Ingeniería

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material.

El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera:

- a) Si tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.
- b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor.

En todos los casos deberán realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a razón necesariamente, de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capa. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.

Cuando se requiera verificar la compactación de un Relleno Controlado ya construido, este trabajo deberá realizarse mediante cualquiera de los siguientes métodos:

- a) Un ensayo de Penetración Estándar NTP 339.133 (ASTM D 1586) por cada metro de espesor de Relleno Controlado. El resultado de este ensayo debe ser mayor a $N_{60} = 25$, golpes por cada 0,30m de penetración.
- b) Un ensayo con Cono de Arena, NTP 339.143 (ASTM D1556) ó por medio de métodos nucleares, NTP 339.144 (ASTM D2922), por cada 0,50 m de espesor. Los resultados deberán ser: mayores a 90% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado, si tiene más de 12% de finos; o mayores al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado si tiene igual o menos de 12% de finos.

21.2 Rellenos no Controlados

Los rellenos no controlados son aquellos que no cumplen con el Artículo 21.1. Las cimentaciones superficiales no se podrán construir sobre estos rellenos no controlados, los cuales deberán ser reemplazados en su totalidad por materiales seleccionados debidamente compactados, como se indica en el Artículo 21 (21.1), antes de iniciar la construcción de la cimentación.

Artículo 22 CARGAS EXCÉNTRICAS

En el caso de cimentaciones superficiales que transmiten al terreno una carga vertical Q y dos momentos M_x y M_y que actúan simultáneamente según los ejes x e y respectivamente, el sistema formado por estas tres solicitaciones será estáticamente equivalente a una carga vertical excéntrica de valor Q , ubicada en el punto (e_x, e_y) siendo:

$$e_x = \frac{M_x}{Q} \qquad e_y = \frac{M_y}{Q}$$

El lado de la cimentación, ancho (B) o largo (L), se corrige por excentricidad reduciéndolo en dos veces la excentricidad para ubicar la carga en el centro de gravedad del "área efectiva = $B'L$ "

$$B' = B - 2e_x \qquad L' = L - 2e_y$$

El centro de gravedad del "área efectiva" debe coincidir con la posición de la carga excéntrica y debe seguir el contorno más próximo de la base real con la mayor precisión posible. Su forma debe ser rectangular, aún en el caso de cimentaciones circulares. (Ver Figura N° 6).

Artículo 23 CARGAS INCLINADAS

La carga inclinada modifica la configuración de la superficie de falla, por lo que la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada tomando en cuenta su efecto.

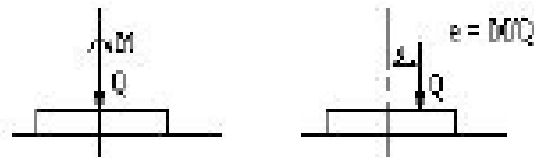
Artículo 24 CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN TALUDES

En el caso de cimientos ubicados en terrenos próximos a taludes o sobre taludes o en terreno inclinado, la ecuación de capacidad de carga debe ser calculada teniendo en cuenta la inclinación de la superficie y la inclinación de la base de la cimentación, si la hubiera.

Adicionalmente debe verificarse la estabilidad del talud, considerando la presencia de la estructura.

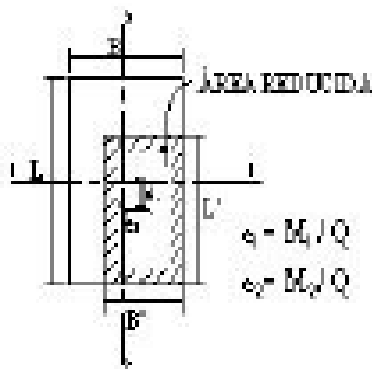
El factor de seguridad mínimo del talud, en consideraciones estáticas debe ser 1,5 y en condiciones sísmicas 1,25.

Figura N° 6
Cimientos cargados excéntricamente



La fuerza resultante actúa en el centroide del área reducida.

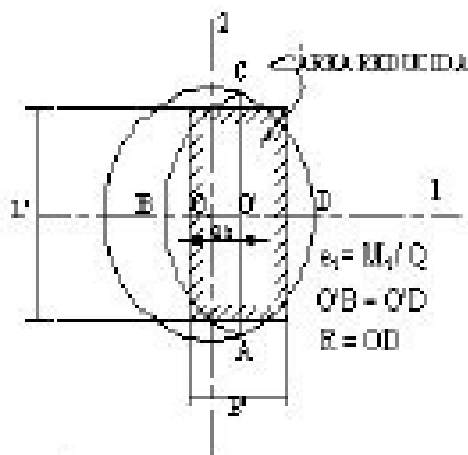
(A) CARGAS EQUIVALENTES



Para cimientos rectangulares se reducen las dimensiones así:

$$\begin{aligned} L' &= L - 2e_1 & e_1 &= M_1 / Q \\ B' &= B - 2e_2 & e_2 &= M_2 / Q \end{aligned}$$

(B) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO RECTANGULAR



Para un cimiento circular de radio R , el área efectiva + $2e_1$ (área del segmento circular ADC), considerase $A'e$ como un rectángulo con $L'/B' = AC/BD$

$$e = M / Q$$

$$A'_e = S = BL'$$

$$L' = \sqrt{\left(S \sqrt{\frac{R+e_1}{R-e_1}} \right)}$$

$$B' = L' \sqrt{\frac{R-e_1}{R+e_1}}$$

$$S = \frac{\pi R^2}{2} \left[e_1 \sqrt{R^2 - e_1^2} + R^2 \sin^{-1} \left(\frac{e_1}{R} \right) \right]$$

(C) ÁREA REDUCIDA - CIMIENTO CIRCULAR

ANEXO 08:

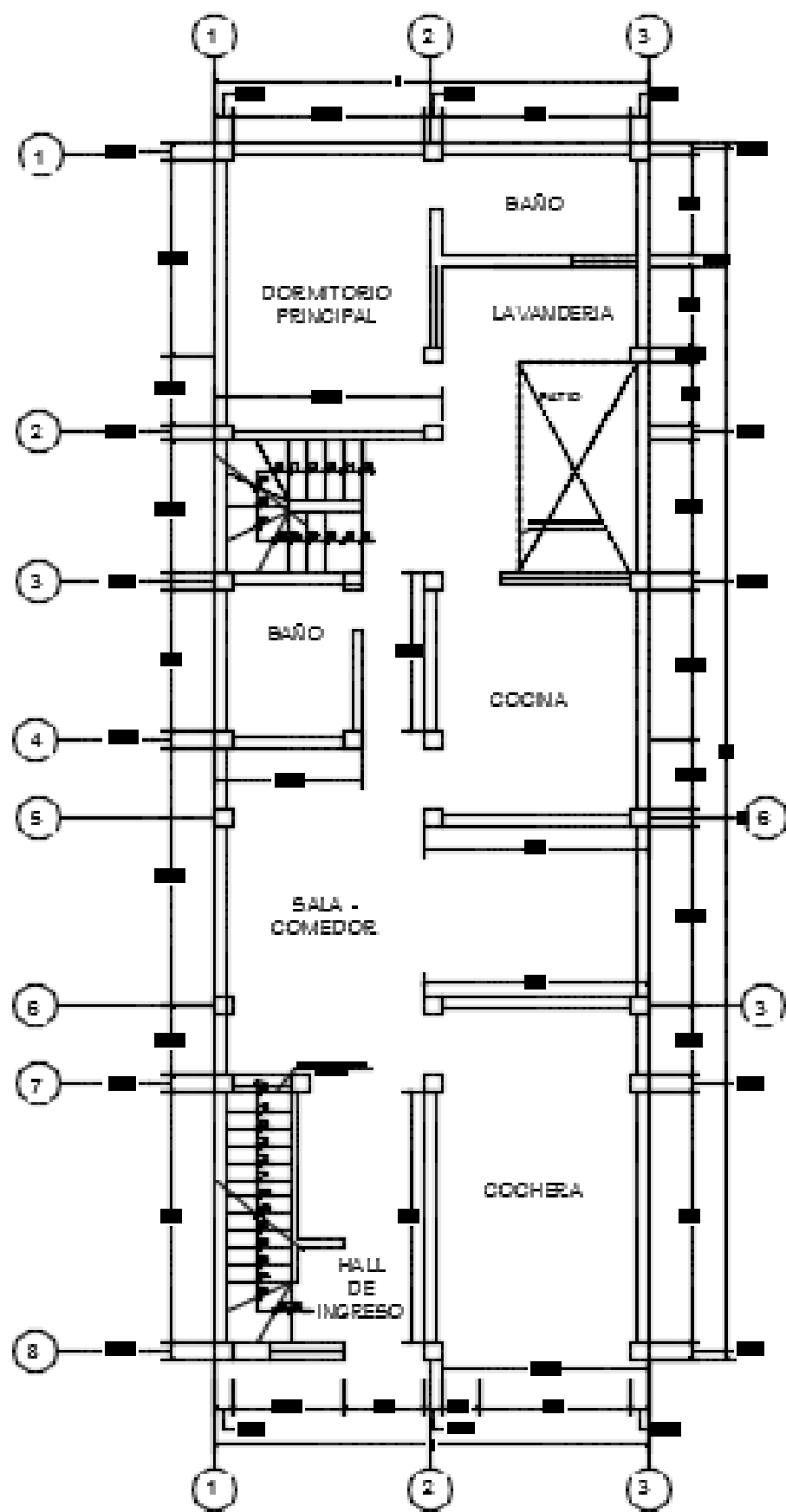
PLANOS

ANEXO 08.01:
PLANO DE UBICACIÓN Y
LOCALIZACIÓN

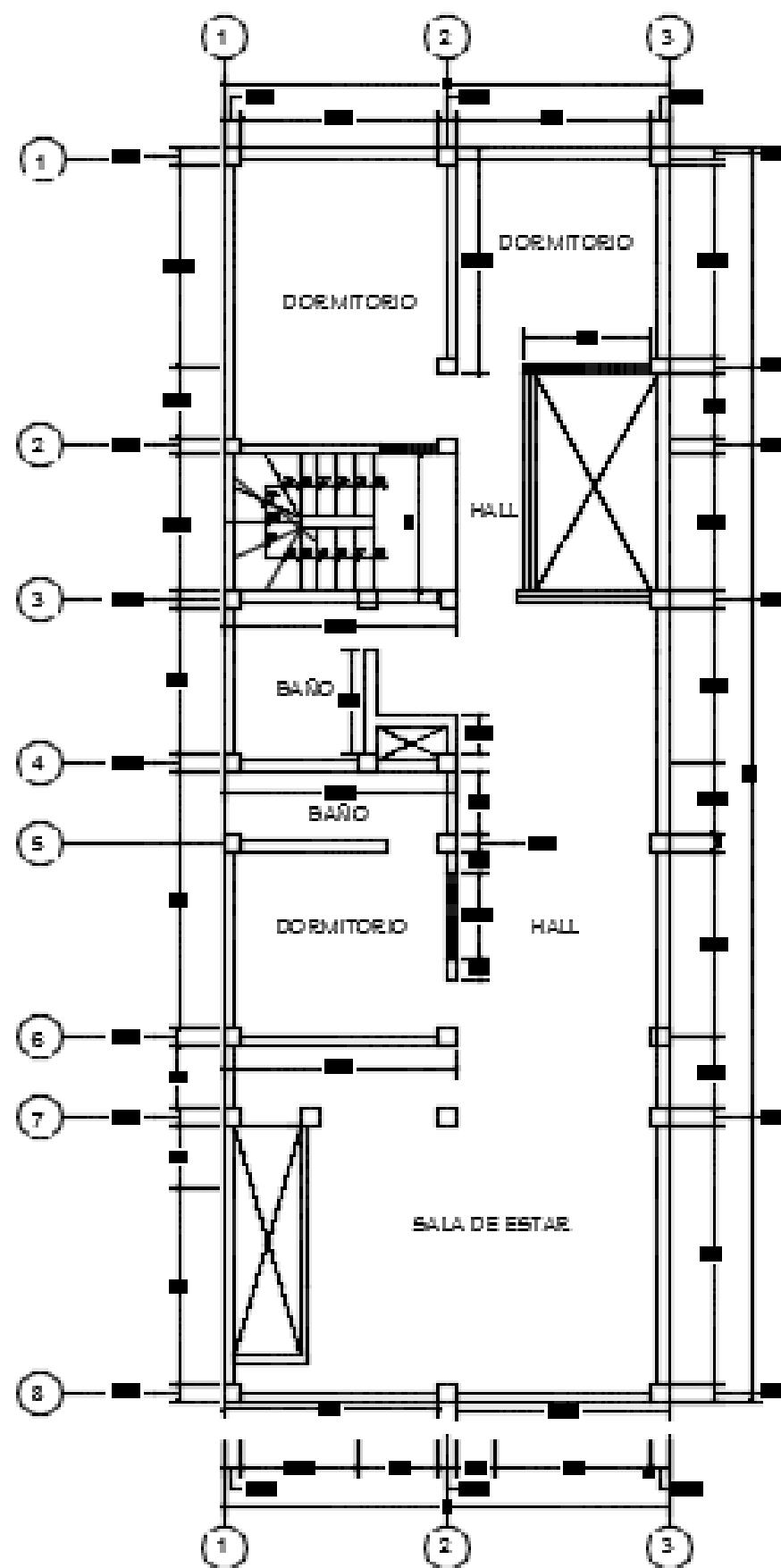
ANEXO 08.02:
PLANO DE UBICACIÓN DE
CALICATAS Y PERFILES
ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO 08.03:
PLANO DE ZONIFICACIÓN DE
SUELOS

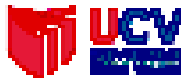
ANEXO 08.04:
PLANO DE PROPUESTA DE
CIMENTACIÓN

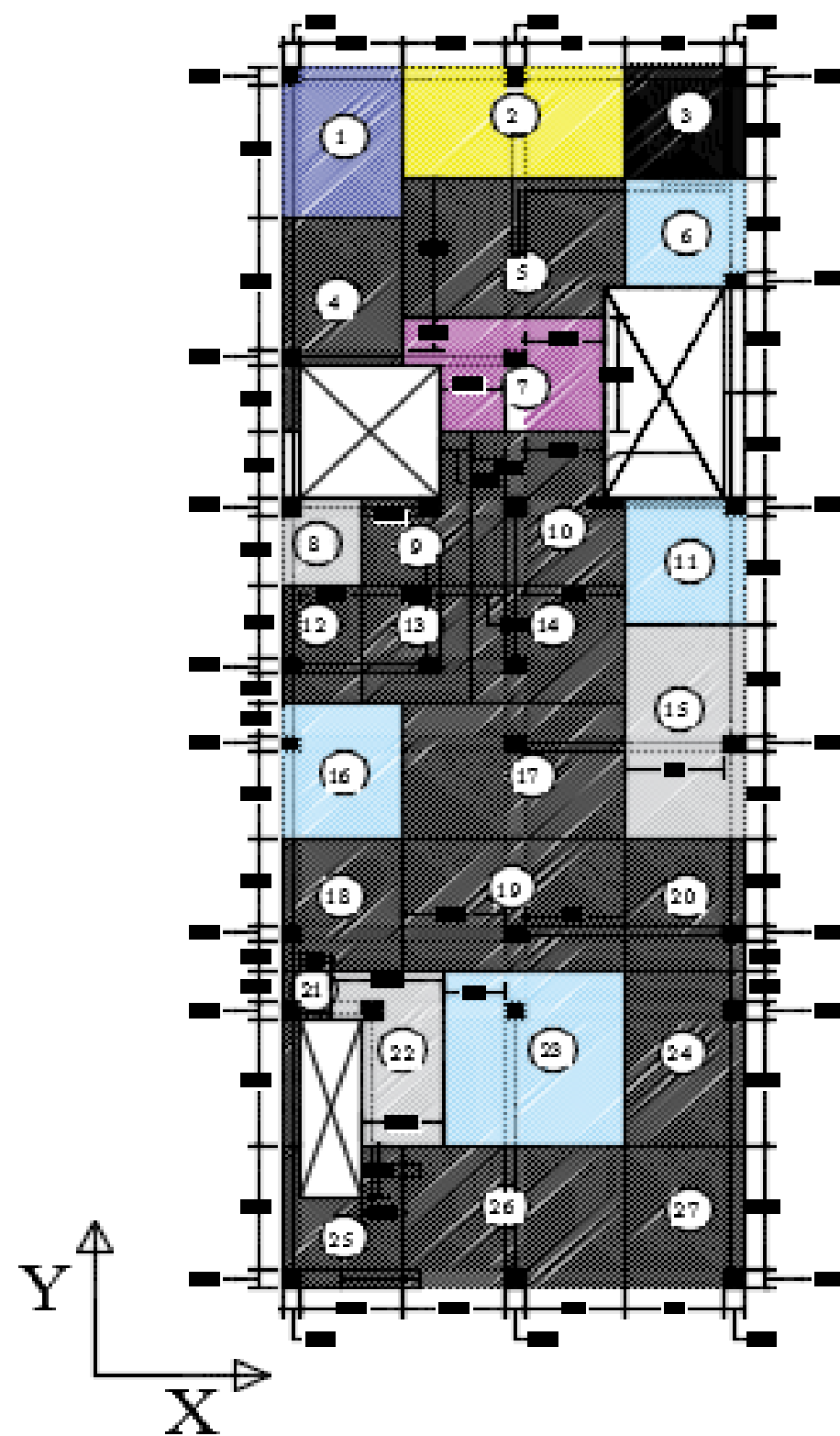


1er Piso

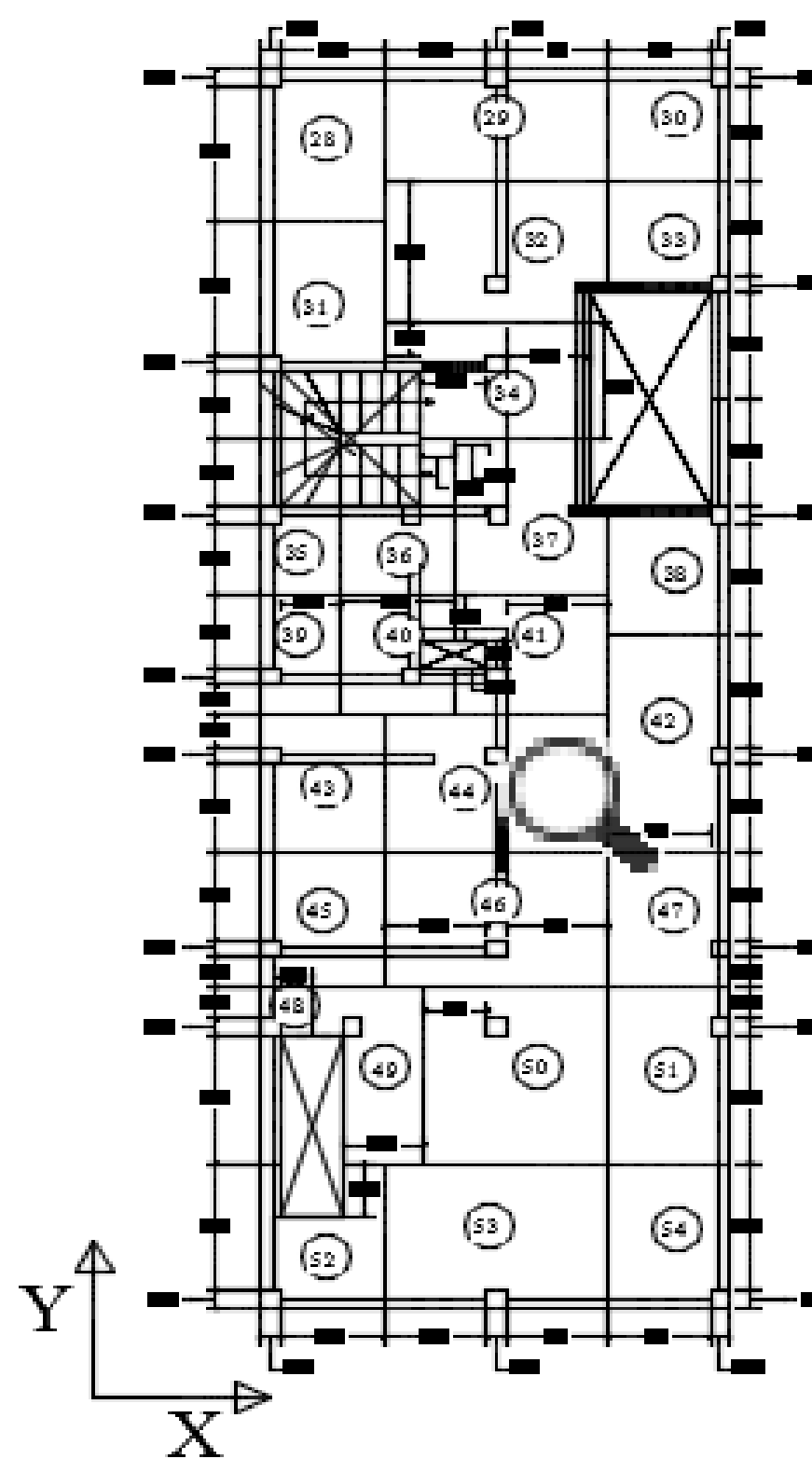


2do Piso


	TE SIG:												
ARQUITECTURA DE VIVIENDA PARA PROPUESTA DE OMENTACION													
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													
A-01													

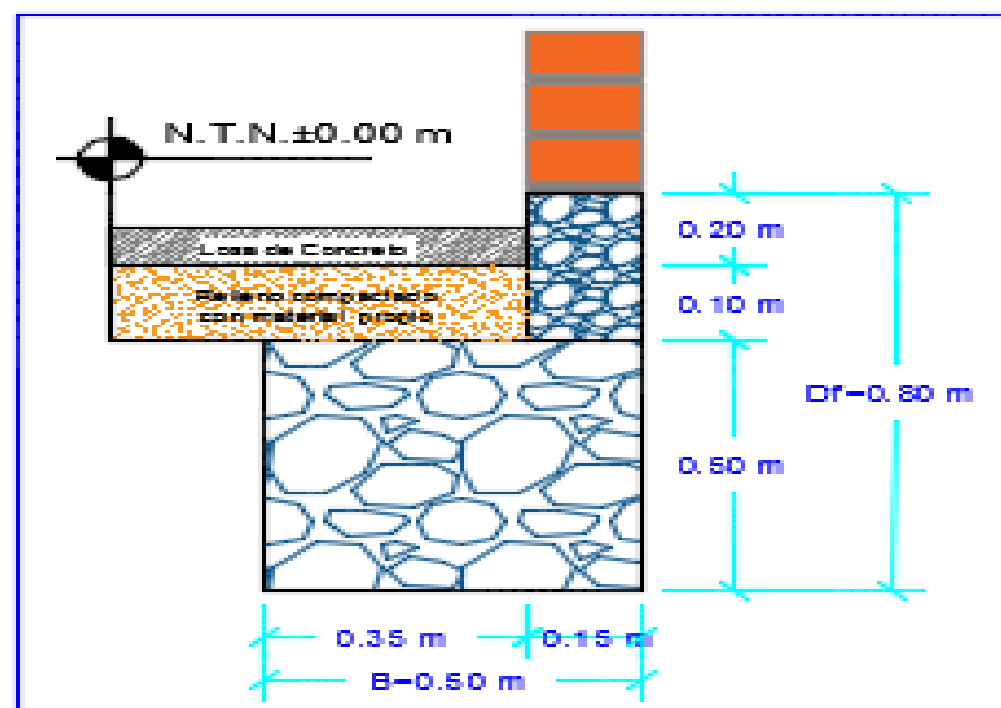


1er Piso

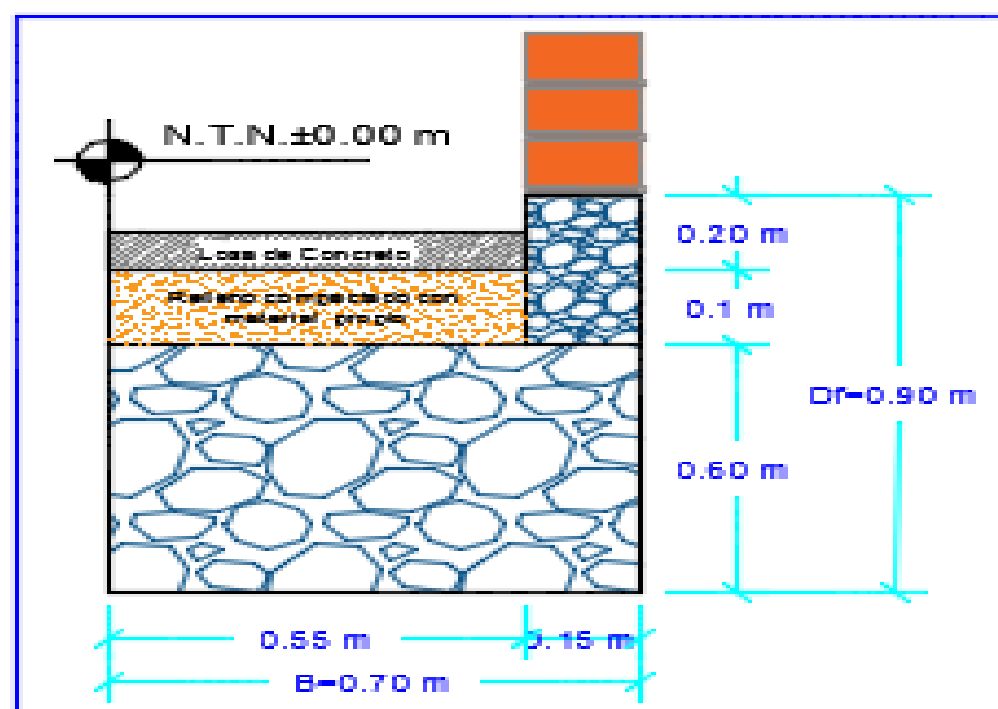


2do Piso

	[Redacted]		
	[Redacted]		
DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS TRIBUTARIAS			
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	DA-01



DETALLE DE CIMIENTOS CORRIDOS PARA SUELO TIPO SW
ESC: 1/20



DETALLE DE CIMIENTOS CORRIDOS PARA SUELO TIPO SP
ESC: 1/20

TIPO DE SUELO POR SECTOR		
SISTEMA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
SUCS	SP	ARENA POCERAMENTE GRADUADA
SUCS	SW	ARENA BIEN GRADUADA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.00 CONCRETO:

Concreto Simple :

Cimentación: Concreto Ciclopeo 1:10 C&H + 30 % P.C.

Subsistencia: Concreto Ciclopeo 1:8 C&H + 20 % P.N.

Salidas: Concreto Simple 1:10 C&H

2.00 REFUERZO:

En general : $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

3.00 RESISTENCIA DEL TERRENO:

$\bar{\sigma} = 0.63 \text{ Kg/cm}^2$ en Muros de Alcantarilla

Según Estudio de Mecánica de Suelos

4.00 RECUBRIMIENTOS:

Cimentación Corrida Armada : $r = 7.50 \text{ cm.}$

Viga de Cimentación : $r = 8.00 \text{ cm.}$

Columnas : $r = 2.50 \text{ cm.}$

5.00 NORMAS

Reglamento Nacional de Edificaciones

Normas Técnicas Suelos y Cimentaciones E-050

Normas de Diseño Simplemente E-030

A.C.I. 2014

IMPORTANTE:

El cemento a utilizarse en la preparación del concreto será PORTLAND TIPO MS, para todos los elementos estructurales como zapatas, vigas de cimentación y columnas.



TESIS

PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES

100

DICIEMBRE 2018

PC-01

ANEXO 09: PROPUESTA DE CIMENTACIÓN

ANEXO 09.01: METRADOS DE CIMENTACION

METRADO DE PROPUESTA DE CIMENTACION

PROYECTO

: "Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas según parámetros urbanísticos en el el Programa Vivienda Programa Piloto de Asentamientos Orientados, del distrito de Nuevo Chimbote – 2018"

AUTORES

: ENRRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN- WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA

FECHA

: DICIEMBRE - 2018

SUBPRESUPUESTO

: GENERAL

PARTIDA	ESPECIFICACIONES		# Veces	Area/# Elementos	Long. m	Ancho m	Alt o m	Parcial	Total	Und
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.01.00	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL			1.00	18.00	6.00		108.00	108.00	M2
01.02.00	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR			1.00	18.00	6.00		108.00	108.00	M2
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01.00	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMIENTOS CORRIDOS								50.18	M3
					-					
	EJE X		1		33.50	0.7	0.8	18.76		
	EJE Y		1		56.1	0.7	0.8	31.42		
02.02.00	RELLENO CON MATERIAL PROPIO								5.39	M2
					-					
	EJE X		1		41.90	0.55	0.1	2.30		
	EJE Y		1		56.1	0.55	0.1	3.09		
02.03.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C /MAQUINA								53.74	M3
				Fe	Vol Exc	Vol Rell				
	(Vol Exc - Vol Rell) 1.20		1	1.2	50.18	5.39		53.74		
03.00.00	CONCRETO SIMPLE									
03.01.00	CONCRETO EN CIMIENTO CORRIDO 1:10 + 30% PG								37.63	M3
	EJEX		1		33.50	0.7	0.6	14.07		
	EJEY		1		56.1	0.7	0.6	23.56		
03.02.00	SOBRECIMIENTO 1:8 + 25% PM								4.41	M2
	EJEX		1		41.90	0.15	0.3	1.89		
	EJEY		1		56.1	0.15	0.3	2.52		
03.03.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			AREA TAPAS					51.70	M2
	EJEX		22	0.045	41.90		0.5	21.94		
	EJEY		38	0.045	56.1		0.5	29.76		

ANEXO 09.02: METRADOS DE CARGAS

METRADO DE CARGAS MUERTAS

AREA TRIBUTARIA	ELEM ENTO	N° DE ESTRUC TURAS	SIMB OLO	ESPECIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA				P.par cial (Tn)	P.GENER AL DEL ELEMEN TO(Tn)
				LAR GO (m)	ANC HO (m)	ALT O (m)	(y)de l concr eto Tn/m ³		
1	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.690
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.950	0.250	0.250	2.400	0.293	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.950	0.200	0.300	0.778	
2	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.110
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.380	0.250	0.250	2.400	0.207	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.380	0.200	0.300	1.089	
3	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.360
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.380	0.250	0.250	2.400	0.207	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.380	0.200	0.300	0.538	
4	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.837
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	2.930	0.250	0.250	2.400	0.440	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.950	0.200	0.300	0.778	
5	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	3.292
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.280	0.250	0.250	2.400	0.342	
	Losa Aligerada	1	LA	7.785		0.200	0.300	2.335	
6	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.593
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.930	0.250	0.250	2.400	0.440	
	Losa Aligerada	1	LA	1.380	1.300	0.200	0.300	0.538	
7	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.793
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.430	0.250	0.250	2.400	0.215	
	Losa Aligerada	1	LA	3.196		0.200	0.300	0.959	

8	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.087
	Viga X	1	VX	0.780	0.250	0.250	2.400	0.117	
	Viga Y	1	VY	2.030	0.250	0.250	2.400	0.305	
	Losa Aligerada	1	LA	0.780	1.050	0.200	0.300	0.246	
9	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.185
	Viga X	1	VX	1.210	0.250	0.250	2.400	0.182	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	1.944		0.200	0.300	0.583	
10	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.253
	Viga X	1	VX	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Viga Y	1	VY	2.030	0.250	0.250	2.400	0.305	
	Losa Aligerada	1	LA	4.230		0.200	0.300	1.269	
11	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.495
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.630	0.250	0.250	2.400	0.245	
	Losa Aligerada	1	LA	1.630	1.300	0.200	0.300	0.636	
12	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.113
	Viga X	1	VX	0.780	0.250	0.250	2.400	0.117	
	Viga Y	1	VY	1.500	0.250	0.250	2.400	0.225	
	Losa Aligerada	1	LA	0.780	1.500	0.200	0.300	0.351	
13	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.254
	Viga X	1	VX	1.210	0.250	0.250	2.400	0.182	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	1.450	1.500	0.200	0.300	0.653	
14	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.586
	Viga X	1	VX	0.430	0.250	0.250	2.400	0.065	
	Viga Y	1	VY	1.500	0.250	0.250	2.400	0.225	
	Losa Aligerada	1	LA	2.920		0.200	0.300	0.876	
15	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.186
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.910	0.250	0.250	2.400	0.437	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	2.910	0.200	0.300	1.135	
16	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.569
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.730	0.200	0.300	0.690	
17	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.439
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	

	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.730	0.200	0.300	1.365	
18	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.017
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.730	0.200	0.300	0.138	
19	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.439
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.730	0.200	0.300	1.365	
20	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.549
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.730	0.200	0.300	0.675	
21	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.879
	Viga X	1	VX	0.400	0.250	0.250	2.400	0.060	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	0.450	0.400	0.200	0.300	0.054	
22	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.379
	Viga X	1	VX	1.200	0.250	0.250	2.400	0.180	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	2.595		0.200	0.300	0.779	
23	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.432
	Viga X	1	VX	2.100	0.250	0.250	2.400	0.315	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	2.100	2.300	0.200	0.280	1.352	
24	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.857
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	2.300	0.200	0.300	0.897	
25	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.451
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.846		0.200	0.300	0.554	
26	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.552
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.850	0.200	0.300	1.460	
	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.614

27	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.850	0.200	0.300	0.722	
	Muro Tab. X	1ER PISO	M.T.X	18.65 0	0.150	2.600	1.350	9.819	30.800
	Muro Tab. Y	1ER PISO	M.T.Y	39.85 0	0.150	2.600	1.350	20.98 1	
CARGA MUERTA DEL PRIMER PISO									74.011

28	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.068
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.950	0.250	0.250	2.400	0.293	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.950	0.200	0.300	0.156	
29	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.239
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.380	0.250	0.250	2.400	0.207	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.380	0.200	0.300	0.218	
30	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.930
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.380	0.250	0.250	2.400	0.207	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.380	0.200	0.300	0.108	
31	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.215
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	2.930	0.250	0.250	2.400	0.440	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.950	0.200	0.300	0.156	
32	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	3.292
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.280	0.250	0.250	2.400	0.342	
	Losa Aligerada	1	LA	7.785		0.200	0.300	2.335	
33	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.155
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.930	0.250	0.250	2.400	0.440	
	Losa Aligerada	1	LA	1.380	1.300	0.200	0.280	0.100	
	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.793

34	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.430	0.250	0.250	2.400	0.215	
	Losa Aligerada	1	LA	3.196		0.200	0.300	0.959	
35	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.891
	Viga X	1	VX	0.780	0.250	0.250	2.400	0.117	
	Viga Y	1	VY	2.030	0.250	0.250	2.400	0.305	
	Losa Aligerada	1	LA	0.780	1.050	0.200	0.300	0.049	
36	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.185
	Viga X	1	VX	1.210	0.250	0.250	2.400	0.182	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	1.944		0.200	0.300	0.583	
37	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	2.253
	Viga X	1	VX	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Viga Y	1	VY	2.030	0.250	0.250	2.400	0.305	
	Losa Aligerada	1	LA	4.230		0.200	0.300	1.269	
38	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.987
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.630	0.250	0.250	2.400	0.245	
	Losa Aligerada	1	LA	1.630	1.300	0.200	0.300	0.127	
39	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.832
	Viga X	1	VX	0.780	0.250	0.250	2.400	0.117	
	Viga Y	1	VY	1.500	0.250	0.250	2.400	0.225	
	Losa Aligerada	1	LA	0.780	1.500	0.200	0.300	0.070	
40	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.203
	Viga X	1	VX	1.210	0.250	0.250	2.400	0.182	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	2.005		0.200	0.300	0.602	
41	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.532
	Viga X	1	VX	0.430	0.250	0.250	2.400	0.065	
	Viga Y	1	VY	1.500	0.250	0.250	2.400	0.225	
	Losa Aligerada	1	LA	2.743		0.200	0.300	0.823	
42	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.278
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.910	0.250	0.250	2.400	0.437	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	2.910	0.200	0.300	0.227	
43	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.017
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	

	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.730	0.200	0.300	0.138	
44	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.347
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.730	0.200	0.300	0.273	
45	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.017
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	1.330	1.730	0.200	0.300	0.138	
46	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.347
	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.730	0.200	0.300	0.273	
47	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.009
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.730	0.250	0.250	2.400	0.260	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.730	0.200	0.300	0.135	
48	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	0.836
	Viga X	1	VX	0.400	0.250	0.250	2.400	0.060	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	0.450	0.400	0.200	0.300	0.011	
49	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.379
	Viga X	1	VX	1.200	0.250	0.250	2.400	0.180	
	Viga Y	1	VY	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Losa Aligerada	1	LA	2.595		0.200	0.300	0.779	
50	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.370
	Viga X	1	VX	2.100	0.250	0.250	2.400	0.315	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	2.100	2.300	0.200	0.300	0.290	
51	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.139
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	2.300	0.250	0.250	2.400	0.345	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	2.300	0.200	0.300	0.179	
52	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.451
	Viga X	1	VX	1.330	0.250	0.250	2.400	0.200	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.846		0.200	0.300	0.554	
	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.384

53	Viga X	1	VX	2.630	0.250	0.250	2.400	0.395	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	2.630	1.850	0.200	0.300	0.292	
54	Columna	1	C	0.250	0.250	2.800	2.400	0.420	1.037
	Viga X	1	VX	1.300	0.250	0.250	2.400	0.195	
	Viga Y	1	VY	1.850	0.250	0.250	2.400	0.278	
	Losa Aligerada	1	LA	1.300	1.850	0.200	0.300	0.144	
	Muro Tab. X	2DO PISO	M.T.X	23.65 0	0.150	2.600	1.350	12.45 2	33.670
	Muro Tab. Y	2DO PISO	M.T.Y	40.30 0	0.150	2.600	1.350	21.21 8	
CARGA MUERTA DEL SEGUNDO PISO									66.547

P. TOTAL DE LA CASA DE 2 PLANTAS	140.559 ^{TN}
----------------------------------	-----------------------

METRADO DE CARGAS VIVAS					
AREA	ELEMENTO	ESPECIFICACIONES DE LA ESTRUCTURA		P.parcial (Tn)	
		AREA(m2)	Peso en Losa(Ton/m2)		
1	1er PISO	95.17	0.200		TN

				19. 034	
2	2do PISO	90.05	0.200	18. 010	TN

P. TOTAL DE LA CASA DE 2 PLANTAS	37.0 44 ^{TN}
---	----------------------------------

**ANEXO 10: ACTA DE
APROBACIÓN DE
ORIGINALIDAD DE TESIS**



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 08
Fecha : 13-12-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2018", del (de la) estudiante ENRIQUE DUXTYNG LULO PUYCAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 13 de Diciembre del 2018

Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 08
Fecha : 13-12-2018
Página : 1 de 1

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "ZONIFICACIÓN DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACIÓN PARA VIVIENDAS SEGÚN PARÁMETROS URBANÍSTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, DEL DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - 2018", del (de la) estudiante WILFREDO BRYAN QUEZADA CUEVA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 13 de Diciembre del 2018

Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**ANEXO 11: FORMULARIO DE
AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE TESIS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

LULO PUYCAN ENRIQUE DUXTYNG
D.N.I. : 77492397
Domicilio : URB. LOS ALAMOS PPAO MZ F LT 50
Teléfono : Fijo : Móvil : 986336237
E-mail : duxtyng@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

* LULO PUYCAN ENRIQUE DUXTYNG
* QUEZADA CUEVA WILFREDO BRYAN

Título de la tesis:

Zonificación del Suelo y propuesta de cimentación para viviendas
según parámetros urbanísticos en el programa vivienda programa
piloto de asentamientos orientados, Nuevo Chimbote - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : D. Lulo

Fecha : 05/04/19





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:

QUEZADA CUEVA WILFREDO BRYAN
D.N.I. : 73708095
Domicilio : URB. 21 DE ABRIL MZ A22 LT 9
Teléfono : Fijo : Móvil : 926701169
E-mail : wilfredoquezada7714@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERO CIVIL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

* LULO PUYCAN ENRIQUE DUXTYNG
* QUEZADA CUEVA WILFREDO BRYAN

Título de la tesis:

Zonificación del suelo y propuesta de cimentación para viviendas
según parámetros urbanísticos en el programa vivienda programa
piloto de asentamientos orientados, Nuevo Chimbote - 2018

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Wilfredo Cueva

Fecha:

05/04/19



**ANEXO 12: FORMULARIO DE
AUTORIZACIÓN DE LA
VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

LULO PUYCAN, ENRRIQUE DUXTYNG

INFORME TÍTULADO:

“ ZONIFICACION DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACION PARA VIVIENDAS SEGÚN PARAMETROS URBANISTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, NUEVO CHIMBOTE -2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: lunes, 10 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: DOCE (12)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

QUEZADA CUEVA, WILFREDO BRYAN

INFORME TÍTULADO:

“ ZONIFICACION DEL SUELO Y PROPUESTA DE CIMENTACION PARA VIVIENDAS SEGÚN PARAMETROS URBANISTICOS EN EL PROGRAMA VIVIENDA PROGRAMA PILOTO DE ASENTAMIENTOS ORIENTADOS, NUEVO CHIMBOTE -2018”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: lunes, 10 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: DOCE (12)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN
DE E. P. INGENIERÍA CIVIL